Jahrbuch für Photographie und Reproduktionsverfahren

für die Jahre 1915—1920.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben von

Hofrat Dr. **Joseph Maria Eder,**

Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien, Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Neunundzwanzigster Band.

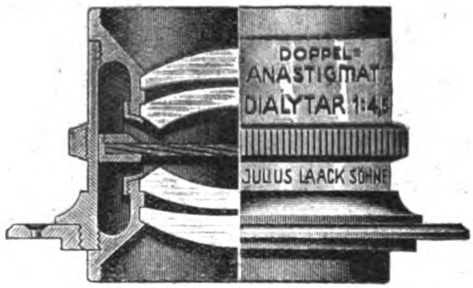
Mit 155 in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle (Saale).
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1921.

1*


LEONAR
PHOTO-ARTIKEL
sind in allen
einschlägigen Geschäften käuflich
Verlangen Sie LEONAR-Handbücher und
LEONAR-Preislisten bei Ihrem Lieferanten,
auf Wunsch erfolgt Zusendung auch direkt
durch die
LEONAR-WERKE
WANDSBEK

Laack Doppel-Anastigmate Dialytar 1:4,5



Das Beste für den Lichtbildner. Vorzügliche Schärfe bei voller Öffnung, großer Bildwinkel, wundervolle Plastik und Brillanz zeichnen das Objektiv aus. Auch lieferbar in den Lichtstärken 1 : 6,8 und 5,5

Jul. Laack Söhne, Rathenow

Optische Anstalt

Katalog kostenlos

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionsverfahren

für die Jahre 1915—1920.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben von

Hofrat Dr. **Joseph Maria Eder,**

Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien, Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Neunundzwanzigster Band.

Mit 155 in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle (Saale).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1921.

Mitarbeiter.

Regierungsrat Professor **August Albert** in Wien-Mödling.

Hofrat Dr. **Eduard Dolezal**, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Eduard Kuchinka, Kustos an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Dr. **Lüppo-Cramer** in München.

Dr. **Karl Schinzel** in Wien.

Dr. **Paul Schrott**, Privatdozent an der Technischen Hochschule und Baurat an der Staatsdruckerei in Wien.

Regierungsrat **Eduard Valenta**, Professor an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Vorwort.

Nach mehr als fünfjähriger Unterbrechung erscheint das „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionsverfahren" — dank der Opferwilligkeit des Verlages Wilhelm Knapp in Halle a. S. — als 29. Band, die Jahre 1915—1920 umfassend. Um der Fülle des Stoffes gerecht zu werden und den Band nicht zu umfangreich zu gestalten, mußte der bislang die Beiträge namhafter Fachleute enthaltende Teil des Jahrbuches entfallen, ebenso die Patent- und Literaturnachweise; außerdem wurde aus drucktechnischen Gründen ein größeres Format gewählt, was der Lesbarkeit des Textes zugute kommt.

Der Inhalt des Jahrbuches erstreckt sich somit auf den berichtenden Teil und umfaßt die wichtigsten Fortschritte und Neuerungen auf dem so reich verzweigten Gebiete der Photographie und der auf ihr beruhenden Druckverfahren während der durch den Weltkrieg vieles verändernden Jahre.

Die Absperrung vom Auslande und das Ausbleiben der fremdsprachigen Literatur machte bis zum Jahre 1920 die Berichterstattung über die Fortschritte der Photographie und der Reproduktionsverfahren im Auslande unmöglich. In der Folge aber wurde dank dem freundlichen Entgegenkommen der amerikanischen, englischen, französischen und italienischen Herausgeber von Fachzeitschriften dem Unterzeichneten und seinen Mitarbeitern die Einbeziehung der Weltliteratur und hiermit das Erreichen einer einigermaßen vollständigen Uebersicht ermöglicht.

An dieser Stelle sei auch den Bearbeitern einzelner Abschnitte, die sich der Mühe unterzogen haben, den trotz allem reichhaltig gewordenen Stoff zu sichten, bestens gedankt.

Wien, im Juli 1921.

J. M. Eder.

Inhaltsverzeichnis.

Unterrichtswesen und Allgemeines.

Die Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hält ihren normalen Unterricht und Versuchsanstaltsbetrieb aufrecht und erfreut sich großen Zuspruchs. Bemerkenswert ist das Ansuchen der photographischen Mitarbeiter, welche einen einführenden und rekapitulierenden Unterricht mit praktischen Uebungen für der Gehilfenschaft angehörige Heimkehrer verlangten, wobei sie von der Direktion volle Unterstützung fanden. — Bei der neuen Ordnung der Ministerien (Staatsämter) und ihrer Kompetenzen im März 1919 kam auch die Frage der Zugehörigkeit der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zur Entscheidung; die Anstalt verbleibt im Staatsamte für öffentliche Arbeiten, das seit März 1919 mit dem Staatsamt für Handel, Gewerbe und Industrie zusammengelegt ist. Dem Staatsamte für öffentliche Arbeiten unterstand das gewerbliche Bildungswesen, das Technische Museum für Industrie und Gewerbe, die Kunstgewerbeschule, das Museum für Kunst und Industrie bereits seit Jahren.

Kriegsinvalidenkurse an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Bereits im Sommer 1915 wurden an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien Kurse in allen Abteilungen für Kriegsbeschädigte früherer Angehöriger der graphischen Kunstgewerbe: Photographie, Setzerei, Buch-, Stein- und Lichtdruck, Lithographie, graphisches Zeichnen usw. eröffnet, um diesen die Möglichkeit zu geben, sich in ihrer oder in einer ihrer Verletzung anpassenden Beschäftigung weiterzubilden und in der Praxis unterzukommen. Diese Kurse wurden sehr fleißig besucht, und es sind bereits eine große Anzahl von Kriegsinvaliden in die Lage versetzt worden, gut bezahlte Posten in der Praxis annehmen zu können. Wie aus dem Prospekt, welchen die Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Chemigraphie usw. in München versandte, zu entnehmen ist, wurden an dieser Anstalt später derartige Kurse im März 1916 eröffnet.

Das Militär-geographische Institut in Wien, dessen hervorragende kartographische Leistungen allerorts anerkannt wurden, ging 1920 in die staatliche Zivilverwaltung über.

Die verdienstvolle und erfolgreiche Tätigkeit Feldmarschalleutnant Hübls hat in zahlreichen Anerkennungen und Auszeichnungen Ausdruck gefunden, zuletzt in jener der Promotion zum Ehrendoktor (1918), und seine Wahl zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften (1919) („Phot. Korr." 1919, S. 238). Er fand aber nach dem Zusammenbruch nicht mehr den gewünschten Wirkungskreis und folgte im September 1920 einem an ihn ergangenen Rufe der brasilianischen Regierung, in Rio de Janeiro die kartographische Aufnahme

Brasiliens mit der modernen Methode des ehemaligen Wiener militärgeographischen Institutes einzurichten. Nebst Dr. Hübl wurden noch andere Fachmänner des Institutes nach Brasilien engagiert („Phot. Korr." 1920, S. 257).

Das Franklin-Institut des Staates Pennsylvanien in Philadelphia hat auf Grund eines Beschlusses seines Komitees für Wissenschaft und Kunst die goldene Elliot-Cresson-Medaille an Hofrat Dr. J. M. Eder, den Herausgeber dieses Jahrbuches, in Anbetracht seiner wichtigen Originaluntersuchungen in wissenschaftlicher Photochemie und seiner zahlreichen bedeutenden Beiträge zu der Literatur dieser Wissenschaft und der graphischen Künste verliehen („N. W. Tgbl." vom 25. Juni 1914).

Am 1. Oktober 1915 feierte die Photographische Lehranstalt des Lette-Vereins in Berlin ihren 25jährigen Bestand.

Die Leitung der Photographischen Lehranstalt des Lette-Vereins wurde nach dem Tode Schultz-Henckes der seit 1890 an dieser Anstalt wirkenden Lehrerin Marie Kundt übertragen.

Ueber Frauenarbeit in der Photographie (unter Berücksichtigung des Unterrichtes im Lette-Verein) berichtet F. Hansen in „Phot. Ind." 1917, S. 400.

Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Chemigraphie, Lichtdruck und Gravure zu München. An Stelle von Direktor Emmerich wurde die Direktion dieser Anstalt Herrn Spörl übertragen. Wir begrüßen ihn in dieser Stellung und wünschen ihm und der von ihm geleiteten Anstalt vielen Erfolg.

Die Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe in Leipzig besitzt eine Auskunftstelle für Lehrer und Schüler in technologischen Fragen. Berichterstatter Prof. Dr. W. Böttger. — Prof. Dr. E. Goldberg trat aus dem Verbande dieser Anstalt aus und ging zur photographischen Industrie (Ica, Dresden).

An der Kunst- und Handwerkerschule in Magdeburg wurde eine Abteilung für Photographie und Reproduktionsverfahren (1914) eröffnet.

Die Photographen-Zwangsinnung für die Stadt- und Landkreise Erfurt und Mühlhausen errichtete eine obligatorische Fachschule für photographischen Lehrlingsunterricht und erhielt hierzu von den optischen Anstalten Zeiß in Jena und H. Meyer in Görlitz Unterrichtsmaterial („Phot. Chron." 1920, S. 127).

Weitere Lehrlingsschulen wurden errichtet in Bremen, Halle (Saale).

An der Humboldt-Hochschule in Berlin fand ab Mitte April 1920 eine Vorlesungsreihe des Physikers Dr. Volkmann über das photographische Objektiv statt.

An der Unterrichtsanstalt des Kunstgewerbe-Museums Berlin wurde eine Klasse für Gebrauchsgraphik 1920 neu eingerichtet und deren Leitung dem Maler und Graphiker O. H. W. Hadank übertragen.

Das Technikum für Buchdrucker in Leipzig gab eine Jahresmappe, zugleich einen Tätigkeitsbericht über das Schuljahr 1919/20 heraus.

Der Gewerbeschule in Heilbronn wurde eine Buchdruckerwerkstätte angegliedert („Papierztg." 1920, S. 1139).

In Leipzig wird eine neue Buchgewerbeschule geschaffen, in welcher zahlreiche Lehrlinge der graphischen Gewerbe unterrichtet werden sollen. Als Mittelstufe zwischen dieser Schule und der Akademie der graphischen Künste soll eine Schule für Gehilfen mit Tages- sowie Abendunterricht, die Buchmeisterschule, errichtet werden.

An der Material-Beschaffungsstelle für das graphische Gewerbe in Leipzig wurde 1920 eine chemische Untersuchungsanstalt eröffnet („Ztsch. f. Deutschl. Buchdr." 1920, S. 271).

Eine Schule für Photohändler wurde in Dresden mit Unterstützung der sächsischen Regierung 1919 errichtet („Phot. Ind." 1919, S. 781, „Phot. Woche" 1919/20, Heft 21).

In Wien wurde 1907 über Anregung des Gremiums der Wiener Kaufmannschaft und des kürzlich verstorbenen Magisters Franz Pettauer ein Spezialkursus über photographische Bedarfsartikel errichtet, und zwar über Antrag von Hofrat Eder und Genehmigung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt. Der erste Lehrer dieses Kurses war Magister Franz Pettauer, nach dessen Tode 1920 Ingenieur Alexander Niklitschek die Leitung dieses Kurses übernahm.

Das Technische Museum für Gewerbe und Industrie in Wien, ähnlich dem Münchener Museum organisiert, bringt die historische Darstellung der Photographie und der graphischen Druckverfahren, welche in einigen großen Räumen untergebracht ist; die Sammlung ist reich an alten Blättern und anderen Objekten bis in die Neuzeit, und es haben hierzu die Privatindustrie, die Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien und Freunde des Museums beigetragen, wozu noch Objekte des früheren Museums der österreichischen Arbeit (vom Technologischen Gewerbemuseum), des Gewerbehygienischen Museums und anderer Sammlungen kamen. Am Technischen Museum finden auch Vorträge und Führungen unter fachmännischer Leitung statt. Große Förderung erfuhr das Museum durch die freie Vereinigung für technische Volksbildung (Präsident: Sektionschef Dr. Wilhelm Exner), die Urania, Technische Hochschule, Graphische Lehr- und Versuchsanstalt, durch den Volksbildungsverein, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse u. a. In jüngster Zeit (Juni 1920) haben die Staatsverwaltung sowie die Gemeinde Wien die Tragung der Unterhaltungskosten des Museums übernommen.

Das Staatsamt für Unterricht in Wien schuf die unter Leitung von Dr. Rudolf Guby stehende „Oesterreichische staatliche Lichtbildstelle", welche die Leistungen von Fach- und Amateurphotographen sammelt, in ihrem Laboratorium (Photograph Hans Makart) ausarbeitet und derart ein zu Unterrichts- und Werbezwecken dienendes Bilderarchiv anlegt. Ein angegliederter Spezialverlag soll die

Nutzbarmachung der gesammelten Bilder für Reisehandbücher usw. ermöglichen (1919—1920).

Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen der Kinematographie sowie der graphischen Reproduktionsverfahren wurden 1920 von Privatdozent Dr. Paul Schrott an der Wiener Technischen Hochschule Vorträge abgehalten.

In Wien wurde 1919 die staatliche Kinostelle geschaffen und dem Staatsamt für Unterricht unterstellt.

Unterricht für Kinematographie fand in der Photographischen Lehranstalt des Lette-Vereins in Berlin 1919 statt („Phot. Ind." 1919, S. 781).

In Berlin wurde 1920 die Deutsche Kinotechnische Gesellschaft an der Technischen Hochschule in Charlottenburg ins Leben gerufen, welche sich mit wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fragen der Kinematographie befaßt; als Vereinsorgan wurde die „Kinotechnik" gewählt. Im Vorstand befinden sich: Meßter, Miethe, Mente, Forch, Goldberg, Seeber, Wolter u. a.

An der Stockholmer Technischen Hochschule übt Hofphotograph J. Hertzberg, ehemaliger Schüler der Wiener Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, das Lehramt für Photographie aus; im Wintersemester werden die theoretischen Vorträge abgehalten, im Sommersemester die praktischen Uebungen vorgenommen.

Am Polytechnischen Institut in London ist eine photographische Schule angegliedert, in welcher Porträtphotographie, Retusche, Fertigstellung der Bilder in Schwarz-Weiß und in Farben, Miniaturmalerei, künstlerische Landschafts- und Architekturphotographie, Kinematographie, photographische Aetzverfahren und Röntgenphotographie gelehrt werden (Kursdauer Oktober bis April).

Ein großartiges Untersuchungslaboratorium für Photographie und verwandte Gebiete rief G. W. Eastman, der Gründer der bekannten Kodak-Co., in Rochester (V. St.), ins Leben. Daselbst arbeiten eine Reihe englischer und amerikanischer Gelehrter, Dr. C. E. Kenneth Mees, A. J. Newton u. a., an wissenschaftlichen Problemen, welche in den „Abridged scientific Publications from the Research Laboratory of the Eastman Kodak Company" veröffentlicht werden; sie sind auch in „Brit. Journ. of Phot." abgedruckt, von wo sie zum großen Teil in die deutsche Literatur übergingen. Diese Veröffentlichungen sind für die wissenschaftliche Photographie von größter Bedeutung. George W. Eastman hat ferner den technologischen Instituten in Massachusetts den Betrag von 4 Millionen Dollars gespendet. Auch hat derselbe die wissenschaftliche Versuchs- und Lehrtätigkeit Professor Eders in Wien durch wertvolle Spende an photographischem Material und Apparaten hervorragend gefördert, was um so dankenswerter ist, als nach dem Zusammenbruch beim Weltkriege die Geldentwertung die Nachschaffung photographischer Artikel für österreichische Professoren unmöglich macht.

Das Bureau of Standard der amerikanischen Regierung (Handelsamt) in Washington zog auch die Spektroskopie und Wellenlängenmessung, die Spektren seltener Erden in den Kreis ihrer Untersuchungen, was eine höchst wichtige Förderung der auf wissenschaftlicher Photographie beruhenden exakten Messungsmethoden mit sich bringt.

Eine Staatliche Optikerschule in Jena wurde 1917 mit Unterstützung der C. Zeiß-Stiftung gegründet, die zur fachwissenschaftlichen Ausbildung der deutschen Optiker bestimmt ist. Der Lehrgang soll sich auf zwei Semester erstrecken; nach Abschluß des Unterrichtes erfolgt eine Prüfung mit staatlichem Zeugnis (über den Lehrplan dieser Schule siehe „Phot. Ind." 1917, S. 387).

Institut für theoretische und angewandte Optik in Paris. Wie der „Temps" berichtet, ist auf Anregung der französischen Regierung der Errichtung eines Instituts für theoretische und angewandte Optik in Paris in Aussicht genommen; dasselbe soll aus einer Hochschule für Optik, einer Versuchsanstalt und einer Gewerbeschule bestehen und optische Ingenieure heranbilden, die Leitung liegt in den Händen des Marseiller Physikprofessors Ch. Fabry. An der Pariser Sorbonne wird ein Lehrstuhl für Optik errichtet werden. Die Gewerbeschule ist bestimmt für die Ausbildung von Optikern, Präzisionsmechanikern und Glasarbeitern („Phot. Korr." 1919, S. 399).

Professor Plotnikow. Wie in den Fachblättern seinerzeit berichtet wurde, ist das Photochemische Hochschullaboratorium des bekannten Photochemikers Prof. Dr. C. Plotnikow, eines Schülers Ostwalds, in Moskau bei den russischen Wirren zerstört worden. Dem Genannten ist es gelungen, nach Deutschland abzureisen; derselbe betätigt sich in wissenschaftlichen Versuchslaboratorien und findet hierin ein neues Arbeitsfeld („Phot. Korr." 1919, S. 19). Er regte die Errichtung eines deutschen photochemischen Forschungsinstitutes an („Chem.-Ztg." 1918).

Eine Hurter- und Driffield-Stiftung hat die Royal Photographic Society in London ins Leben gerufen, wozu die englischen Trockenplattenfabriken namhafte Summen stifteten. Dr. Hurter wurde in der Schweiz geboren und erzogen, studierte an der Heidelberger Universität und war bis zu seinem Tode Chemiker der Werke Gaskell, Deacon & Co. in Widnes (später United Alcali Co.), wo auch Driffield, der am 14. November 1915 starb, als Ingenieur tätig war.

Die Società fotografica Italiana in Florenz, der führende Fachverein Italiens, hat sich nach einer Mitteilung E. Baums aufgelöst („Die Lichtbildkunst" 1920, S. 51).

Wilhelm Weimar legte am Hamburger Museum für Kunst und Gewerbe eine bedeutende Sammlung von Daguerreotypen Hamburger Ursprungs an und beschrieb eine Anzahl derselben in seinem Werke „Die Daguerreotypie in Hamburg 1839—1860" (erschien als 1. Beiheft zum „Jahrbuch der Hamburger wissenschaftlichen Anstalten", XXXII, 1914, Verlag von Otto Meißner in Hamburg).

Dem 1916 eröffneten kunsthistorischen Institut der Universität in Frankfurt a. M. wurde eine große Photographiensammlung angegliedert.

Die Gründung eines photographischen Museums regte E. Goldberg in Leipzig an und stellte hierfür die von ihm auf der Dresdner Ausstellung 1909 und Leipzig 1914 gesammelten Gegenstände als Grundstock zur Verfügung („Phot. Rundschau“, 1915, S. 72).

Ein Deutsches Museum der Photographie wurde 1918 in Leipzig ins Leben gerufen, es bildet einen Teil des Leipziger Kunstgewerbemuseums. Der Grundstock besteht aus einer reichhaltigen historischen Sammlung photographischer Gegenstände, die der Lichtbildner Stadtrat Sander in Leipzig widmete („Phot. Rundschau“ 1918, S. 175).

Museum für Buchwesen und Schrifttum. Im Deutschen Buchgewerbehaus in Leipzig traten am 4. März 1917 führende Persönlichkeiten zur Gründung eines Deutschen Vereines für Buchwesen und Schrifttum zusammen. Der Verein ist aus der Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik, die im Jahre 1914 in Leipzig eröffnet und bei Kriegsausbruch geschlossen wurde, hervorgegangen und hat den Zweck, die bleibenden Werte dieser Kulturausstellung zu sammeln und nutzbar zu machen. Diesem Ziele sollen ein Museum für Buchwesen und Schrifttum, Vorträge und Wanderausstellungen in Deutschland und im befreundeten Auslande und eine Zeitschrift für geistige Kultur dienen („Urania“ 1917, S. 300).

Während des Weltkrieges errichteten alle kriegführenden Staaten militärische Versuchs- und Prüfungsanstalten, namentlich mit Bezug auf Terrainphotographie, Tele- und Ballonphotographie, Photographie vom Flugzeug aus usw. Da hierbei besondere optische Apparate und spezielle farbenempfindliche Platten verwendet wurden, so wurde auch diese Seite des Versuchswesens weiter gebildet. Nach Kriegsende wurde ein Bericht über die erstaunlich große Produktion auf diesem Gebiete bekannt, wobei auch für die Friedenszeiten manches als interessanter Fortschritt übernommen werden konnte, auch wurden zahlreiche staatliche Photographiesammlungen von den Militärbehörden angelegt, welche zum Teil aufbewahrt wurden.

Im Verlage des „Photograph“ (Bunzlau i. Schl.) erschien ein „Leitfaden zur Vorbereitung auf die Gehilfen- und Meisterprüfung in der Photographie“ von E. Schönewald.

Ueber die Kalkulation in einem Photographengeschäfte berichtete E. Ruch auf dem 3. Deutschen Photographentag 1914 („Phot. Chronik“ 1914, S. 440, 463 u. 479, mit Beispielen).

Ueber die „Einrichtung und Beschaffenheit der Buchführung eines Photographen“ gab A. Iser in Reichenberg (Böhmen) 1920 eine bemerkenswerte, leicht verständliche Anleitung (mit Tabellen und Musterformularen) heraus.

Vorschläge zur grundlegenden Preisbildung unter Aufstellung eines photographischen Mindestpreistarifes, wobei die verteuerten Lebensbedingungen (für Münchener Verhältnisse anfangs 1920) berücksichtigt werden, machte Arthur Schmitz auf der Mitgliederversammlung des Süddeutschen Photographen-Vereines im Frühjahr 1920; ein ausführlicher Bericht hierüber ist in „Phot. Chronik" 1920, S. 89—102, enthalten.

Urheberrecht.

Aenderung des Oesterreichischen Gesetzes, betreffend das Urheberrecht an Werken der Literatur, Kunst und Photographie. Dem Vernehmen nach wird Oesterreich dem Berner Uebereinkommen zum Schutze von Werken der Literatur, Kunst und Photographie beitreten. Deshalb ist eine Novelle zum bestehenden Urheberrechtsgesetze in Vorbereitung („Phot. Korr." 1920, S. 37).

Der Berner Uebereinkunft zum Schutze von Werken der Literatur, Kunst und der Photographie ist 1920 die polnische Regierung beigetreten („Papierztg." 1920, S. 1181).

Das bekannte Werk von Ernst Röthlisberger über „Urheberrechtsgesetze nebst Bestimmungen über das Verlagsrecht" erschien 1914 bei G. Hedeler in Leipzig in dritter Auflage.

Siehe auch George E. Brown and Alexander Mackie, Photographic Copyright (London, Henry Greenwood & Co., 1917).

In China kam 1916 ein Urheberrechtsgesetz heraus, welches u. a. die Photographien auf die Dauer von 10 Jahren schützt („Phot. Korr." 1916, S. 113).

Verdeutschung von Fachausdrücken. — Normalmaße u. a.

Ueber das Bestreben, die Fachausdrücke zu verdeutschen und dabei vorkommende Unrichtigkeiten siehe „Phot. Ind." 1914 und 1915, ferner 1917, S. 89. Gegen Uebertreibungen im Verdeutschen nimmt „Phot. Korr." 1910, S. 105, in einem mit zahlreichen Beispielen erläuterten Artikel Stellung.

Normenausschuß für die photographische Industrie. Der Normenausschuß für die photographische Industrie (auf Anregung des Bundes deutscher Händler für photographischen Bedarf gebildet) hat drei verschiedene Punkte zur Beratung gestellt und eine Einigung erzielt, und zwar über die Blendenöffnung und -bezeichnung, über Durchmesser der Rohrstutzen, Anschraubringe und Sonnenblenden von Objektiven sowie über die Größen der Mattscheiben. Hinsichtlich der Blendenbezeichnung hat man das Stolzesche System gewählt. Bei diesem wird das Verhältnis der Brennweite zur wirksamen Oeffnung angegeben und als relative Oeffnung bezeichnet. Es wurden dabei zur Bezeichnung folgende Abstufungen gewählt: $f/3{,}2 — 4{,}5 — 6{,}3 — 9 — 12{,}5 — 18 — 25 — 36 — 50$. Die kleinste wirksame Oeffnung soll also den 50. Teil der Brennweite betragen, und die Blenden sollen immer so bemessen sein, daß die nächste die doppelte Belichtungszeit der vorhergehenden verlangt. Wenn die größte relative

Oeffnung sich mit keiner dieser Zahlen deckt, so ist sie mit ihrem wirklichen Werte zu versehen. Die nächsten Blenden sind dann aber aus der angegebenen Normalreihe zu entnehmen. Bezüglich der Rohrstutzen soll eine möglichste Normalisierung geschaffen werden. Größere Unterschiede, wie sie z. B. zwischen einem lichtstarken Anastigmaten und einem Weitwinkelobjektiv bestehen, können eventuell durch Normalzwischenringe ausgeglichen werden. Hinsichtlich der Mattscheiben wurde eine Uebereinstimmung dahin erzielt, daß in Zukunft immer die Größe der Mattscheibe genau mit derjenigen der Platte übereinstimmt, also 1 mm kleiner ist, als die Bezeichnung des Plattenformats angibt, z. B. $9 \times 12 = 8{,}9 \times 11{,}9$ cm. Weitere Fragen bilden die Schaffung von Normalkassetten, Beschränkung im Papier- und Plattenformat auf acht Größen, und zwar für Platten auf die Formate: $4{,}25 \times 6$, $6 \times 8{,}5$, $8{,}5 \times 12$, 12×17, 17×24, 24×34, 34×48, 48×68, und für Papier: $4 \times 5{,}6$, $6 \times 8{,}5$, $8 \times 11{,}3$, $11{,}3 \times 16$, $16 \times 22{,}6$, $22{,}6 \times 32$, $32 \times 45{,}3$, $45{,}3 \times 64$; Vereinheitlichung der Empfindlichkeitsbezeichnung von Platten, einheitliche Geschwindigkeitsangaben auf Verschlüssen u. a. m. Auch mit der Verdeutschung entbehrlicher Fremdwörter hat sich der Ausschuß beschäftigt („Phot. Ind.“ 1918, Nr. 14; „Phot. Korr.“ 1918, S. 357).

Einheitsformate für photographische Platten. In Deutschland tauchte ein Vorschlag auf, das Maß 13×18 cm in 12×18 cm zu ändern, wogegen man in der „Phot. Ind.“ 1918, S. 185, Stellung nimmt, weil beim Teilen oder Vierteln der Platte das Format 13×18 cm weit günstigere Teilformate gibt. Das Format 10×15 ist auch ein sehr beliebtes Format geworden, sowohl für Einzelaufnahmen als für Stereo- und Laternbilder (halbiert). Man empfiehlt folgende Normalmaße: $4\frac{1}{2} \times 6$, $6\frac{1}{2} \times 9$, 6×13, 9×12, 10×15, 13×18, 18×24, 24×30, 30×40, 40×50, 50×60. Andere Formate seien überflüssig („Phot. Korr.“ 1915, S. 357).

Normalgrößen der Trockenplatten für kleine Kameras und anderes. Die „British Photographic Manufacturers Association“ beschloß, für Westentaschen- und kleine Handkameras Normaltrockenplattengrößen zu bestimmen und mit dem Wust außergewöhnlicher Formate, wie 4×4 cm, 4×5 cm, 6×6 cm usw., aufzuräumen. Es bedeutet dieser Beschluß gleichzeitig einen Bruch mit jahrzehntelangen, starr gehegten Gepflogenheiten, da die englischen Fabrikanten photographischer Kameras aufgefordert werden, die Abmessungen der Normalgrößen im metrischen Maße, also in Zentimeter, zu machen, und man hofft, daß in einigen Jahren die Normaltypen sich überall Eingang verschafft haben werden. Die englische Fabrikantenvereinigung einigte sich auf folgende Größen: Nr. $0 = 4\frac{1}{2} \times 6$ cm, Nr. $1 = 6\frac{1}{2} \times 9$ cm, Nr. 2 $= 8 \times 12$ cm, Nr. $3 = 10 \times 15$ cm (das gebräuchliche Postkartenformat), welches Format der englischen $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ und der etwas größeren $3\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{2}$ Platte gleichkommt. Diese Numerierung würde dann z. B. folgendes ergeben: Newman & Guardias Sybilkamera Nr. 4/1 entspricht der N. & G. Sybilkamera Modell 4, Größe 1, also $6\frac{1}{2} \times 9$ cm usw.

(siehe „Photo-Era“ 1919, Juni, S. 328, und Juli, S. 54 ff.; „Brit. Journ. Alm.“ 1920, S. 345).

Die von der „British Manufacturers Association“ beschlossenen Normalgrößen sind am Kontinente seit Jahren im Gebrauch, und die Fabrikanten sind nicht gezwungen, sich darauf einzurichten; nichtsdestoweniger hat der „Ausschuß für Fachnormen der photographischen Industrie“ [1]), um weniger gangbare Formate auszuscheiden, folgende Vorzugsgrößen für photographische Trockenplatten angenommen, deren Seitenverhältnis annähernd $1:2\sqrt{2}$ entspricht, und zwar $4\frac{1}{2} \times 6$ cm, $6\frac{1}{2} \times 9$ cm, 9×12 cm, 13×18 cm, 18×24 cm, Postkartenformat 10×15 cm, Stereoformate: $4{,}5 \times 10{,}7$ cm, 6×13 cm und 10×15 cm; größere Formate wurden zunächst nicht berücksichtigt, wohl aber das im Auslande viel benutzte Format $3\frac{1}{4}'' \times 4\frac{1}{4}''$ (siehe „Phot. Ind.“ vom 8. Oktober 1919, Nr. 41, S. 620). Bei diesen Formaten lassen sich in einigen Fällen bequem durch Halbierung, bzw. Vierteilung kleinere Platten ohne Abfall herausschneiden.

Nach den Beschlüssen des „Deutschen Fachnormenausschusses“ würde das in Fachkreisen seit Jahrzehnten gebräuchliche Kabinettformat $12 \times 16\frac{1}{2}$ cm entfallen, ein Format, welches die Fabrikanten photographischer Kameras in ihren Listen derzeit fast gar nicht führen.

Bei Gegenüberstellung des englischen und des deutschen Vorschlages ist die englische Größe Nr. 2 (8×12 cm) am Kontinente ungewohnt, und es dürfte einer Vereinbarung vorbehalten bleiben, sich auf die gangbare Größe 9×12 cm zu einigen, um so mehr, als auch die französischen, schweizerischen, belgischen und holländischen Fabrikanten photographischer Apparate das Format 9×12 cm als Standard aufgestellt haben.

Das Postkartenformat 10×15 cm ist in beiden Aufstellungen enthalten, es entspricht dies der durch den Weltpostverein festgesetzten Postkartengröße. Nun wurden nach der Deutschen Postordnung vom 1. Oktober 1919 — aber bloß für den Inlandverkehr — Postkarten im Ausmaße von $10\frac{1}{2} \times 16$ cm zugelassen („Phot. Korr.“ 1920, S. 116). Gegen die Verwendung dieses Formates im praktischen photographischen Betriebe wendet sich in überzeugender Weise der Vorsitzende des Zentralverbandes Deutscher Photographenvereine, R. Schlegel (siehe „Der Photograph“ 1920, Nr. 3, S. 10), indem er unter anderem darauf hinweist, daß das Format $10\frac{1}{2} \times 16$ cm fast dem gebräuchlichen Kabinettformat entspräche, was das Publikum dazu bringen würde, nur mehr große Postkarten zu verlangen, sich dieselben dann auf Büttenkarton aufzukleben und als Kabinettbilder zu verschenken. Der Verband wandte sich an die Fabriken photographischer Papiere mit der Bitte, das große Postkartenformat nicht einzuführen, welchem Wunsche sämtliche Fabriken entsprachen. Bei Verwendung des größeren Postkartenformates wäre zur Aufnahme die $12 \times 16\frac{1}{2}$ cm-Platte notwendig, die aber nicht ganz ausgenützt werden würde, es resultiert daher ein

1) Berlin NW 7, Sommerstraße 4a.

Mehrverbrauch an Chemikalien, eine bei den heutigen hohen Preisen aller Gebrauchsartikel ganz unzweckmäßige Mehrausgabe, weshalb den Ausführungen Schlegels beigepflichtet werden muß.

Durch die Einführung international Geltung habender Normalabmessungen, deren Inkrafttreten erst in einigen Jahren zu gewärtigen ist, ist ein weiterer Anstoß dazu gegeben, diese Vereinheitlichung auch auf anderes photographisches Material, wie z. B. die Falze der Blechkassetten, Ausschnitte der Einschiebekartons usw. auszudehnen („Phot. Korr.“ 1920, S. 138).

Ab 14. Januar 1917 wurde in Rußland das metrische Maß eingeführt.

Ueber das natürliche Bildmaß und den goldenen Schnitt berichtet F. Hauser. Am angenehmsten ist ein Verhältnis von Höhe zur Breite 3 : 4. Mit dem sonst vielfach gültigen Prinzip des goldenen Schnitts hat dies nichts zu tun. Beim Geradeausblicken mit beiden Augen ist das Gesichtsfeld von einer Ellipse von jenen Maßverhältnissen begrenzt. Die für das Querbild als geeignet empfundenen Abmessungsverhältnisse werden mechanisch auf das Steilbild übertragen („Phot. Rundschau“ 1919, Bd. 56, S. 177 u. 281, mit Abb.).

Als Einheitsformat für Lichtbilder schlägt Carl Abt in „Phot. Rundschau“ 1916, S. 50, das Format 9 × 12 cm vor.

Eine merkwürdige Plattengröße. Paul Thieme. — Sehr einleuchtende Gründe, welche für eine Umwandlung der Plattengröße 45 × 107 mm in eine solche von 45 × 120 mm sprechen („Phot. Rundschau“ 1915, Bd. 52, S. 177—180; „Chem.-Ztg.“, Repert., 8. Juli 1916).

W. Warstat schildert die „Künstlerische Photographie, ihre Entwicklung, Probleme und Bedeutung“ im 410. Band von „Aus Natur und Geisteswelt“ (2. Aufl., 1919, Leipzig, B. G. Teubner).

Ueber Grenzen der Naturwahrheit im photographischen Bild schreibt Felix Formstecher in „Phot. Korr.“ 1919, Nr. 707. Der Negativprozeß gibt alle Bildeinzelheiten tonrichtig wieder, der Positivprozeß ist auf Korrekturen angewiesen, $\gamma > 1$, weil das Bild bei schwächerer Beleuchtung betrachtet wird als das dargestellte Objekt. Am vollkommensten ist der Auskopierprozeß. Für Porträts genügt auch der Entwicklungsprozeß.

Geschichte.

Die chemischen Wirkungen des Lichtes sind bereits im grauen Altertum bekannt gewesen, aber erst die Entdeckung der Silbersalze und ihrer Lichtempfindlichkeit hat die Vorbedingung für die Erfindung der Photographie erfüllt. Die seltenen Originaltexte der von Eder in seiner „Geschichte der Photographie“ (3. Aufl., Verlag von Wilhelm Knapp in Halle [Saale], 1905) verwerteten Quellen liegen in dem Werke von J. M. Eder, „Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie bis zum 18. Jahrhundert“ (Verlag von Wilhelm

Knapp in Halle [Saale], 1914) nebst deutscher Uebersetzung gesammelt vor und sind dadurch einem größeren Leserkreis zugänglich gemacht. Die schönen Heliogravuren und Lichtdrucke stammen aus der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Einen weiteren Beitrag zur Geschichte der Photographie stellt das Werk von J. M. Eder über „Johann Heinrich Schulze, der Lebenslauf des Erfinders des ersten photographischen Verfahrens und des Begründers der Geschichte der Medizin" (Wien, aus der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, 1917, Kommissionsverlag von Wilhelm Knapp in Halle [Saale]) dar; diese Studie gewährt einen Einblick in die rege Forschertätigkeit an den deutschen Hochschulen des 18. Jahrhunderts und in das Werden wichtiger Forschungsergebnisse. Die Biographie Johann Heinrich Schulzes steht in innigem Zusammenhange mit der Geschichte der Photographie und sichert den Deutschen den Ruhm, daß einer ihrer hervorragenden Gelehrten der Erfinder des ältesten photographischen Verfahrens war. Das mit vier Tafeln, einem Textbilde und diversem alten Buchschmuck ausgestattete Werk wurde an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellt. Beide Werke sind für die Geschichte der Photographie sehr wichtig.

Mit Benutzung von Eders „Quellenschriften" und seiner Biographie Schulzes gibt „Phot. Ind." 1916, S. 23, einen Ueberblick über die Geschichte der lichtempfindlichen Silbersalze.

Felix Fritz glaubte in Homberg 1694 einen Miterfinder der Photographie gefunden zu haben, weil er einen Knochen an der Sonne schwarz beizte. Eder wies nach, daß Homberg die Mitwirkung des Lichtes zum Unterschied von der Wärme nicht erkannt und zum mindesten nicht nachgewiesen habe („Phot. Rundschau" 1914, S. 156, 221, 321; 1915, S. 30; „Phot. Rundschau", Kleine Chronik, 1916, Nr. 12).

An Neuerscheinungen seien erwähnt:

A. Kistner, Geschichte der Physik, 2. Aufl., Berlin-Leipzig, 1920.

Delacre, Histoire de la Chimie, Antwerpen-Paris, 1920 (vgl. die Besprechung dieses Werkes durch Lippmann in „Chem.-Ztg." 1920, S. 449).

Camera obscura, Laterna magica und ähnliches.

„Zur Geschichte, Theorie und Praxis der Camera obscura" schreibt J. Würschmidt in „Ztsch. f. math. u. naturw. Unterr." XLV, 1915, S. 466. Er geht von der Publikation O. Werners „Zur Physik Leonardo da Vincis" (Diss. Erlangen 1910) aus, erwähnt E. Wiedemanns Studien über die Lochkamera von Ibn al Haitam (Eders „Jahrb. f. Phot." 1910, S. 3) usw. Unter der einschlägigen Literatur erwähnt Verfasser Curtzes Schrift über „Die Dunkelkammer" („Himmel und Erde" 1901, S. 225) und erörtert die physikalisch-optischen Bedingungen zur Erzielung brauchbarer Bilder mit der Lochkamera.

Ueber Geschichte der Camera obscura und den Ursprung der Laterna magica schreibt F. Paul Liesegang in „Phot. Ind." 1920,

S. 197; es werden Zedler (1737), Priestley (1776), Kircher (1671) usw. zitiert. S. a. „Phot. Korr." 1919, S. 153.

F. Paul Liesegang (Düsseldorf) gliedert die Begriffe: Camera obscura, Wunderkamera und Laterna magica in „Ztsch. f. Feinmechanik", Bd. 27 (1919), S. 9, wie folgt: Die Camera obscura ist der in Apparatform gebrachte bildseitige Teil einer beliebigen Projektionsanordnung; die Wunderkamera der in Apparatform gebrachte objektseitige Teil einer Projektionsanordnung, welche sich auf die Wiedergabe undurchsichtiger Gegenstände und die Anwendung künstlicher Lichtquellen beschränkt. Die Laterna magica endlich stellt den in Apparatform gebrachten objektivseitigen Teil einer Projektionsanordnung dar, die unter Verwendung einer rationell arbeitenden Beleuchtungsvorrichtung auf durchsichtige Gegenstände und künstliche Lichtquellen beschränkt bleibt.

Helmer Bäckström in Stockholm macht auf die Arbeiten von Zahn (1665) und Georg Friedrich Brander in Augsburg (1764 bis 1775) aufmerksam, welchen er als ersten Kameraspezialisten des 18. Jahrhunderts bezeichnet („Phot. Korr." 1920, S. 101, mit Abb.)

Ueber die Projektion des Zifferblattes einer Uhr (die Projektionsuhr, eine Erfindung aus der Kindheit der Laterna magica) schreibt F. Paul Liesegang in „Südd. Uhrm.-Ztg." XXXI, 1920, Nr. 9.

Die Einführung der photographischen Laternbilder vor 70 Jahren. In „Phot. Ind." 1918, S. 410, weist F. Paul Liesegang (Düsseldorf) darauf hin, daß vor nunmehr 70 Jahren die Einführung photographischer Laternbilder erfolgte. Bisher hatte man die zur Vorführung mittels der Laterna magica bestimmten Bilder mit der Hand malen müssen. Die Photographie lieferte zunächst nur Bilder auf Metallplatten; dann brachte sie Papierbilder, bis 1847 Niepce die Kunst erfand, Aufnahmen auf Glasplatten zu machen. Er benutzte seine lichtempfindlichen Platten aber nur zur Herstellung der Negative; die positiven Abdrücke machte er wiederum auf Papier.

Den Brüdern W. und F. Langenheim aus Philadelphia blieb es vorbehalten, die ersten Positive auf Glas anzufertigen, wobei sie sich der von Niepce ausgearbeiteten Eiweißpräparierung in einiger Abänderung bedienten. Das war 1848. Im Jahre darauf gaben dieselben damit die erste öffentliche Vorstellung in der Kaufmannsbörse zu Philadelphia. Früher schon — im Winter 1846/7 — hatten sie mit Hilfe eines aus Wien beschafften, zu einer Wunderkamera umgebauten Projektionsapparates unter Verwendung zweier Kalklichtbrenner Daguerreotypien projiziert und so erstmalig photographische Aufnahmen in starker Vergrößerung auf den Schirm geworfen. Die Firma Langenheim brachte ihre Laternbilder, die sie Hyalotypien nannten (aus dem Griechischen: hyalos = Glas, typos = Abdruck), alsbald in den Handel und belieferte damit in der Folge die bedeutenderen amerikanischen Optiker; zum Kolorieren der Bilder beschäftigte sie eine ganze Anzahl geschickter, meist weiblicher Maler. Als sie 1851 diese Neuheit zur Londoner Weltausstellung schickte, umfaßte ihre Liste 126

Nummern: Aufnahmen aus Philadelphia, Washington und New York sowie einige Porträts. Die Hyalotypien erregten auf der Londoner Ausstellung durch ihren Reichtum an Einzelheiten sowie durch ihre schönen Farbtöne großes Aufsehen und wurden mit einer Medaille ausgezeichnet. Bei dieser Gelegenheit lernte der Pariser Optiker Dubosq die Langenheimschen Bilder kennen; auf seine Veranlassung nahm sein Landsmann Ferrier, der Inhaber einer photographischen Anstalt, das neue Verfahren auf, um auf diese Weise Glasstereoskopbilder, später auch Laternbilder, herzustellen. So kam diese Kunst nach Europa („Phot. Korr." 1919, S. 16).

Ueber den Ursprung der Nebelbilder und ihren Niedergang berichtet F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Photo-Woche", Bd. IX, 1919, Heft 31 u. 32. Die Nebelbilder entwickelten sich aus den Phantasmagorien Robertsons, die Phillipsthal 1802 von Paris nach England brachte, wo die gespensterhaften Darstellungen bald ihren grausigen Charakter verloren. Phillipsthal ließ die Bilder wie im Nebel verschwinden, indem er das Objektiv verschwommen einstellte, dann das Bild wechselte und nun wieder scharf einstellte. Sein früherer Gehilfe Child verbesserte das Verfahren durch Anwendung zweier Laternen, die er abwechselnd arbeiten ließ. Die immer glänzender ausgestalteten Nebelbilder erforderten bald noch eine dritte Laterne, ja es gab Stücke, worin sechs und sogar neun Laternen spielten. Durch die Einführung der Photographie wurde die Kunst verflacht, indem nun photographische Massenfabrikate die früher mit größter Sorgfalt gemalten Bildplatten ersetzten. Der Kinematograph machte den Nebelbildern nun vollends den Garaus.

Daguerreotypie.

Ueber Daguerres Diorama in Paris vor der Erfindung der Daguerreotypie siehe Eder in „Phot. Korr." 1918, S. 309; eine Eintrittskarte in das Diorama überwies Direktor O. Prelinger in Berlin den historischen Sammlungen der Wiener Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt.

Ueber die Anfänge der Photographie in Leipzig berichtet der Direktor des dortigen Stadtgeschichtlichen Museums, Friedrich Schulze, in „Phot. Chronik" 1918, S. 74ff.; der erste Porträtphotograph war der Wiener Wanderdaguerreotypist Joseph Weninger, welcher im Januar 1842 das Leipziger Publikum mit der Daguerreschen Erfindung bekanntmachte und dem als zweiter Bildnisphotograph der Optiker Karl Dauthendey folgte (über letzteren siehe das Werk von Max Dauthendey „Der Geist meines Vaters", München, 1912).

Wie Helmer Bäckström in „Nordisk fotogr. Tidskr." 1919, S. 156, ausführt (Anfänge der Photographie in Schweden), fand der vorhin erwähnte Wiener Wanderdaguerreotypist Joseph Weninger auch seinen Weg nach Stockholm, wo er im Juli und August 1843 seine Kunst weiten Kreisen bekanntmachte (siehe Bäckström, a. a. O.).

Die Bildertafeln zu der Abhandlung „Die Daguerreotypie in Hamburg 1839—1860“ von Prof. Wilhelm Weimar sind in „Phot. Rundschau“ 1916, S. 119, eingehend besprochen.

Ueber die Herstellung des ersten Porträts mit Daguerreotypplatten, welche allgemein mit Recht Draper zugeschrieben wird (siehe Eder „Geschichte der Photographie“), finden sich Bemerkungen in „Photography“, wonach Miß Draper (die Tochter des Astronomen Draper[?]) und ein Lord Avebury genannt werden („Assoc. Belge de Phot.“ 1914, S. 197).

Ueber die Schönheit alter Photographien berichtet Kurt Szafranski in der Modezeitung „Die Dame“, Heft 15 (Mai 1920), und bringt a. a. O. interessante künstlerische Bildnisse von David O. Hill, eine der frühesten malerischen Gruppenaufnahmen desselben Künstlers, ein Bildnis des Astronomen John Herschel von Fox Talbot und das irrtümlich als erste Porträtdaguerreotypie bezeichnete, von John Draper 1840 in New York aufgenommene Bildnis der Schwester John Herschels.

Ueber Momentaufnahmen in früheren Zeiten berichtet „Phot. Chronik“ 1917, S. 181, nach Athenäum (London, 6. Dezember 1851), und zwar über einen Versuch Fox Talbots. Die Kürze der Expositionszeit beruht wesentlich auf der Intensität des Lichteindrucks, und um den Beweis dafür zu liefern, wurde der zu photographierende Gegenstand — ein Brief — fortwährend schnell gedreht, so daß die Buchstaben dem Auge nur wie Striche erschienen. Die Exposition erfolgte in der Dunkelkammer durch den Entladungsfunken einer Leydener Flasche, einer für das Auge zwar schwachen, aber große aktinische Wirkung besitzenden Lichtquelle. Nach Talbots Angabe war der Brief vollkommen scharf und deutlich abgebildet.

Ueber die Erfindungsgeschichte des Anschütz-Schlitzverschlusses siehe F. W. Frerk in „Die Phot.“ 1920, Nr. 6.

O. Mente bringt in „D. opt. Wochenschr.“ 1917, S. 15, die Entstehungsgeschichte und den Werdegang zweier optischer Werkstätten von Ruf, und zwar der optisch-astronomischen Werkstätte C. A. Steinheil Söhne in München (gegründet 1851) und der optisch-mechanischen Werkstätte Schmidt & Haensch in Berlin (gegründet 1864).

Heinrich Ernemann, der Gründer der aus bescheidenen Anfängen hervorgegangenen Ernemann-Werke (für Kamera- und Kinobau) in Dresden-A., wurde 1919 zum Ehrendoktor der Dresdner Technischen Hochschule ernannt.

Ueber den Werdegang der deutschen Trockenplattenglasfabrikation siehe „Phot. Korr.“ 1918, S. 33, vgl. auch den Abschnitt „Bromsilbergelatine“ in diesem „Jahrbuch“. Das Verdienst, diese Industrie in Deutschland ins Leben gerufen zu haben, gebührt dem Begründer des Karlswerkes in Lommatzsch, Karl Menzel.

Ueber die Entwicklung des Anastigmaten in den Jahren 1890—1893 gibt W. H. Idzerda eine gute, erschöpfende, geschichtliche Schilderung in „Phot. Korr.“ 1916, S. 5.

Ueber die Geschichte der Vogel-Obernetter-Eosin-Silberplatte siehe „Phot. Korr." 1916, S. 20.

Ueber die Geschichte der Photographie mit Leuchtfarben (Balmainscher Farbe usw.) schreibt F. K. Stephan in „Brit. Journ." 1920, S. 223; Draper publizierte Phosphorographien des Sonnenspektrums im Jahre 1881, Lommel 1888; 1890 beschrieb Forrier ein Verfahren mit phosphoreszierenden Substanzen, 1908 studierte Bergmann das infrarote Spektrum der Alkalimetalle (Chanoz, La photographie des radiations invisibles, S. 256). — Siehe auch G. O. t'Hooft in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 154.

Einen geschichtlichen Beitrag zur Photographie in der Weberei gibt Kuchinka in „Phot. Korr." 1919, S. 321.

Ueber die Entstehungsgeschichte der Zeitlichtpatrone siehe Adolf Lux in „Das Atelier d. Phot." 1915, S. 85.

Eine umfassende Studie stellt das Werk von W. B. Ferguson „The photographic researches of Hurter and Driffield" (London 1920) vor, welches auf 347 Seiten mit über 100 Illustrationen nebst Bildnissen die wichtigen photometrischen und sensitometrischen Arbeiten dieser bekannten englischen Forscher übersichtlich enthält (siehe auch „Phot. Korr." 1920, S. 229).

Ueber Hurter und Driffields Arbeiten hielt W. B. Ferguson in London eine Reihe von Vorlesungen.

Eine Biographie samt den Porträten von Hurter und Driffield ist in „The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 327, enthalten.

Photographie in natürlichen Farben.

Eine Biographie Louis Ducos du Hauron, welcher im August 1920 in Agen (Frankreich) starb, findet sich im „Bull. Soc. franç." 1914, S. 149.

In der Pariser Photographischen Gesellschaft wurden die Arbeiten des verdienstvollen Erfinders zahlreicher photographischer Prozesse, Louis Ducos du Hauron, ausgestellt und besprochen („Bull. Soc. franç." 1914, S. 118).

F. E. Ives stellt in „The Brit. Journ. of Phot." (3. Juli 1914, Suppl. S. 27) fest, daß er der erste war, welcher Dreifarbenkameras mit farbigen Reflektoren benutzte, patentierte und publizierte. Du Hauron sowie Cros hatten ungefärbte planparallele Glasreflektoren benutzt.

Zur Geschichte der Farbenrasterplatten mit farbigen Pulvern. Diese Art der Farbenrasterplatten wurde von Mac Donough erfunden. „Phot. Korr." 1916, S. 23, bringt den Wortlaut der englischen und amerikanischen Patente des Erfinders. Auch in „Phot. Mitt." 1892, S. 171, ist ein Artikel Donoughs über diesen Gegenstand („Phot. Ind." 1916, S. 114) enthalten.

Ueber die Geschichte des Zweifarbenprozesses (von Gurtner bis zum Kodachromprozeß) siehe den Bericht in „Phot. Ind." 1915, S. 582).

Ueber die Geschichte der Farbenphotographie auf Geweben siehe A. Villain auf S. 928 der „Chem.-Ztg.“ 1914.

Paul Liesegang (Düsseldorf) weist auf den römischen Dichter Lukrez und den Grundgedanken des Kinematographen in „Die Kinotechnik“, Jahrg. 1, Heft 4 (Dezember 1919), hin.

Die eigenartigen Verse, die den Eindruck erwecken, als wenn der Dichter sich mit dem Problem der lebenden Lichtbilder befaßt habe, werden durch seine Auffassung vom Sehen verständlich gemacht: Die Bilder, die wir wahrnehmen, sind feine Gebilde, Häutchen, die sich immerfort von der Oberfläche der Körper ablösen, um fortschwebend in unser Auge zu gelangen. Bewegte Körper senden jeden Augenblick, der Gestaltänderung entsprechend, ein anderes Bild (Gebilde) aus, und deren rasche Folge wird uns den Eindruck der Bewegung vermitteln.

Ueber den Ursprung des Projektionslebensrades schreibt F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Die Kinotechnik“, Jahrg. 2, Nr. 1 (Januar 1920).

T. W. Naylor aus Newcastle upon Tyne beschreibt in „The Mechanics Magazine“, Vol. 38, London 1843, S. 319, den Plan zu einem Projektionslebensrad und zählt auch schon die Bilder auf, die er damit zeigen will. Ob es zur Ausführung gekommen ist, wissen wir nicht. Die Beschreibung ging (ohne Quellenangabe) in die „Leipziger Illustr. Ztg.“ (II, 314, 1844) und von dort in „Dinglers Polytechn. Journ.“ über (93, 24, 1844). 1845 baute Uchatius in Wien, aufgefordert durch den Obersten von Hauslab, sein erstes Projektionslebensrad, welches ähnlich aussah; möglicherweise gab jener Bericht direkt oder indirekt die Anregung dazu.

Zu den Anfängen der Kinematographie vor 50 Jahren bemerkt F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Phot. Ind.“ 1915, Heft 22:

1864 ließ sich Ducos du Hauron in Frankreich eine Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe bewegter Gegenstände patentieren. Sie kam nicht zur Ausführung; die Patentschrift blieb unveröffentlicht. Auf Grund von Unterlagen, die Ducos du Hauron dem Verfasser zur Verfügung stellte, konnte eine genaue Beschreibung des Entwurfs gegeben werden, der einen optischen Ausgleich der Bildwanderung unter Anwendung eines Kranzes rotierender Objektive vorsah. 20 Jahre später hat der Amerikaner Jenkins einen solchen Apparat gebaut.

Ueber die Anfänge der stereoskopischen Kinematographie bemerkt F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Die Kinotechnik“, Jahrg. 2, Heft 3—6, S. 79, 139, 175, 213:

Purkinje scheint bereits 1841 an die Vereinigung von Stereoskop und Lebensrad gedacht zu haben. Dieser Gedanke wurde erstmalig deutlich ausgesprochen 1849 durch Plateau (neben Stampfer Erfinders des Lebensrades) und dann Anfang der fünfziger Jahre durch Claudet, Wheatstone, Dubosq, sowie auch Johann Czermak verwirklicht. Wenngleich die Ergebnisse ziemlich unbefriedigend waren, so reizte doch das Problem in der Folge immer wieder aufs neue zu

Versuchen, und so entstanden allerlei verschiedene Anordnungen. — Ein von Claudet 1852 zur Herstellung der Bilder benutzter stereoskopischer Apparat mit drehbaren Kassetten für je vier Platten kann gewissermaßen als Urahn der Kinokamera angesehen werden.

Die Erfindung der ruckweisen Bewegungen beim Kinematograph. — F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Zentralztg. f. Opt. u. Mech." 1918, Heft 52.

Stampfer in Wien wies bereits bei der Beschreibung seines 1832 erfundenen Lebensrades darauf hin, daß die Bilder eigentlich sprunghaft vorwärtsbewegt werden müßten, aber er hielt die Erfüllung dieser Bedingung für kaum möglich. Wheatstone scheint erstmalig den Gedanken Anfang der fünfziger Jahre verwirklicht zu haben, ohne jedoch über einen Versuch hinauszukommen. 1869 nahm A. B. Brown ein amerikanisches Patent auf ein ruckweise betriebenes und mit Blendscheibe versehenes Projektionslebensrad, von dem nicht bekannt ist, ob es ausgeführt wurde. Tatsächliche Anwendung fand der ruckweise Antrieb zuerst in der Reihenphotographie, und zwar beim photographischen Revolver Janssens von 1874, der das Vorbild zu Mareys photographischer Flinte von 1882 abgab. Letzterer ging 1887 zu Negativbändern über, die ruckweise durch die Belichtungsstelle liefen. Bald darauf kam der Zelluloidfilm, den bereits 1889 Friese Greene in seiner sprungweise arbeitenden „Photoramic Camera" benutzte. Edisons Kinetoskop aber, ein Betrachtungsapparat, der Anfang der neunziger Jahre als erster kinematographischer Filmapparat in den Handel kam und durch die Einführung des schmalen, perforierten Bandes für die Weiterentwicklung von größter Bedeutung wurde, arbeitete — ein Rückschritt — mit gleichmäßig laufendem Film.

Ueber Geschichte der Kinematographie gibt F. Paul Liesegang interessante Beiträge und macht aufmerksam, daß Ducos du Hauron auf Serienphotographien, die in einem Phänaktinoskop (Lebensrad) betrachtet wurden, ein französisches Patent Nr. 61 976 vom 1. März 1869 und ein Zusatzpatent vom 3. Dezember 1869 nahm („Phot. Ind." 1915, S. 330), welches er aber praktisch auszuarbeiten nicht in die Lage kam.

Das erste kinematographische Archiv, verbunden mit einem Photogrammarchiv, wurde an die Königl. Bibliothek in Kopenhagen angegliedert (1914).

Die Anfänge der Kinematographie in Wien vor 20 Jahren. Vor 20 Jahren kam der erste neuzeitliche Kinematograph, den die Brüder Lumière in Lyon erfunden hatten, nach Wien. Vor dem Jahre 1898 hatte man nur sehr unvollkommene Versuche von photographischen Bewegungsbildern gesehen, wie das Edisonsche Kinetoskop. Im Sommer 1895 sind solche Apparate, die nach Art der Guckkastenautomaten funktionierten, in der Ausstellung „Venedig in Wien" im Prater dem großen Publikum vorgeführt worden; sie verschwanden aber bald wieder. Im Jahre 1895 hatten die Brüder Lumière sowohl den Kinoaufnahmeapparat als auch den Kinoprojektor in hohem Grade vervollkommnet, und von da ab begann der Triumphzug der heutigen

Kinematographie, die in Oesterreich im Jahre 1896 ihren Eingang fand. Es wurden hierbei die photographischen Serienbilder mit einer elektrischen Projektionslaterne in glücklichster Weise zum Bewegungsbilde vereinigt. Den ersten Lumièreschen Kinematographen sandten die Brüder Lumière Anfang März 1896 auf Ersuchen von Direktor Eder nach Wien an die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt, wo seine erstaunlichen Leistungen einem geladenen Publikum zum Entzücken der Beschauer vorgeführt wurden. Der Kinoapparat bestand aus einem kleinen Holzkasten, in welchem das Filmband vor der Linse eines elektrischen Projektionsapparates mittels Rädern, Rollen und Kurbeldrehung ruckweise vorbeigezogen wurde und dann frei in einen offenen Korb fiel; auf die hiermit verbundene große Feuersgefahr achtete man damals nicht. Der Kondensor des elektrischen Lichtes bestand aus einer mit Wasser gefüllten Glaskugel aus böhmischem Glas, in welche ein Stückchen ausgeglühter Holzkohle gehängt wurde, um die störenden Luftblasen im Wasser zu beseitigen. Am 20. März 1896 gelangte durch den Vertreter Lumières, Herrn Dupont, der Lumièresche Kinematograph in Wien im Hause 1. Bezirk, Krugerstraße 2, später in der Annagasse 1, zur öffentlichen Vorführung. Der erste Kinooperatur war der Reproduktionsphotograph Franz Gruber, ein Absolvent der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, der daselbst die Behandlung des Kinematographen bei den ersten an dieser Anstalt vorgenommenen Versuchen kennengelernt hatte. Die damals verwendeten Filmbänder waren nur 15 m lang und ihre Vorführung dauerte nur ungefähr 1 Minute. Das gesamte Repertoire umfaßte bei diesen ersten Kinovorstellungen nicht mehr als neun solcher Bilderserien („N. Fr. Pr." v. 2. April 1916).

Kopierverfahren.

Die Vorgeschichte des Zelloidinpapieres schildert F. Formstecher im „D. Phot.-Kal." 1919; das erste Zelloidinpapier wurde 1867 in Paris von der Société de Leptographie, Boulevard de Courcelles 26, hergestellt.

Die Erfinder des Gummidrucks. Gelegentlich einer Besprechung der Ausstellung von Photographien des Kameraklubs, welche im Februar 1914 stattfand, werden auch die Ausstellungsgegenstände von Heinrich Kühn in Innsbruck besprochen, und bei diesem Anlasse wird in der „N. Fr. Pr." vom 8. Februar Herr Kühn „als einer der drei Erfinder des Gummidrucks" bezeichnet. Diese Angabe ist irrtümlich.

Der Pigmentprozeß mit Gummiarabikum und Chromaten ist zuerst von Poitevin in Paris (1855) erwähnt worden. Der Engländer John Pouncy arbeitete, angeregt durch eine Preisausschreibung des Herzogs von Luynes, ein photographisches Kopierverfahren mit Kohle, das „Gummi-Kopierverfahren", aus und stellte 1858 wirkliche Gummidrucke öffentlich aus; sein Mitarbeiter Portbury bestätigte, daß Pouncys Verfahren mit Kohle, Gummiarabikum und Kaliumbichromat

hergestellt worden war. Somit muß John Pouncy als der praktische Begründer des Gummidrucks bezeichnet werden, wie dies in Eders „Geschichte der Photographie" nachgewiesen wurde. Die Wiederbelebung des Gummidrucks geschah im Jahre 1894 durch den französischen Amateur Rouillé-Ladevêze in Tours, welcher zuerst in der Ausstellung des Photoklubs in Paris im Januar 1894 Gummidrucke in Sepia- und Röteltönen ausstellte und hiermit Erfolge erzielte; er beschrieb auch in demselben Jahre sein Verfahren mit Gummi und Bichromat in einer eigenen Broschüre[1]), und das Journal des Pariser Photoklubs machte im Mai 1894 auf diese Publikation und das wiedererstandene modernisierte Gummidruckverfahren aufmerksam.

Der englische Amateur Alfred Maskell sah solche Bilder von Ladevêze in Paris und brachte sie im Oktober 1894 nach England in die Ausstellung des „Photographic Salon" in London; Ladevêze befaßte sich hauptsächlich mit Reproduktionen und suchte widerstandsfähige Chromgummischichten herzustellen, welche er durch Reibung entwickelte.

Der berühmte französische Amateur Robert Demachy griff ungefähr zur selben Zeit den Gummidruck selbständig auf, wandte aber eine andere, konträre Technik an, indem er löslichere, gummöse Schichten erzeugte, welche bei kurzer Belichtung lebhafte Effekte geben, ähnlich der Aquarell- oder Tuschmanier. Die ersten Bilder dieser Art, welche den modernen Gummidruck im Bereiche der künstlerischen Photographie repräsentierten, stellte Demachy im Salon des Pariser Photoklubs im Jahre 1895 aus. Er sandte sie in demselben Jahre in den photographischen Salon nach London, wo einer der Gummidrucke („Rouen") von Dr. Henneberg in Wien angekauft wurde und Henneberg von Demachy brieflich Auskunft über die Technik des Prozesses erhielt.

Andererseits hatte sich auch der Engländer Alfred Maskell, ebenso wie Demachy, mit der Herstellung von Gummidrucken befaßt und solche in London der Oeffentlichkeit vorgeführt; sie beide nannten das Verfahren den „Gummibichromatprozeß" oder „Photoaquatint".

In Wien wurde die ältere Ladevêzesche Publikation über Gummidruck im Juni 1894 in den „Wiener Photographischen Blättern", dem Organ des „Wiener Kameraklubs", mitgeteilt; die neuere Art des Gummidrucks als Ausdrucksmittel künstlerischer Photographie verdankt man Demachy. Dadurch wurden später verschiedene Mitglieder des Wiener Kameraklubs zu Versuchen angeregt, und zwar zunächst, wie oben erwähnt, Henneberg, dann Heinrich Kühn, Watzek u. a.; sie vertieften die praktische Durchführung des Verfahrens, propagierten in der Folge seine Verwendung und erwarben sich dadurch Verdienste um den photographischen Gummidruck („Phot. Korr." 1914, S. 116).

1) Rouillé-Ladevèze, Sepia-Photo et Sanguine-Photo, Paris 1894.

Ueber die Geschichte des Kombinationsdruckes mittels des Bromöldruckverfahrens siehe eine Kontroverse zwischen Heinrich Kühn und Dr. Emil Mayer, welche Eder auf Grund von historischen Quellenstudien klärte („Phot. Korr." 1919, S. 98 u. 233).

Eine geschichtliche Schilderung der preußischen Meßbildanstalt in Berlin gibt Paul Martell in „Phot. Rundschau" 1916, S. 105.

Dem Oberst Aimé Laussedat, Begründer der Photogrammmetrie, widmete E. Dolezal in den „Wr. Mitt." 1919, S. 100, anläßlich der Wiederkehr des 100jährigen Geburtstages eine Biographie und brachte gleichzeitig ein Porträt Laussedats.

Militärische Photographie.

Ueber den ersten amerikanischen Kriegsphotographen, Mathew Brady, welcher in den Jahren 1861—65 die wichtigsten Episoden aus dem amerikanischen Bürgerkriege in mehr als 7000 Photographien festhielt, ist eine geschichtliche Schilderung in „Phot. Korr." 1916, S. 343, enthalten.

Oesterreichs erster Feldphotograph. Der am 6. Februar 1918 in Krems a. d. Donau verstorbene Photograph Horak, welcher seit dem Jahre 1859 im Berufe stand, wurde bereits im Feldzuge 1864 bei den österreichischen Truppen als Photograph verwendet („Phot. Korr." 1920, S. 142).

Eine kurze geschichtliche Schilderung der photographischen und lithographischen Abteilung des ehemaligen k. u. k. Technischen Militärkomitees in Wien bringt „Phot. Korr." 1919, S. 96. Dieses Institut, an welchem seiner Zeit Pizzighelli wirkte, wurde bald nach Friedensschluß aufgelöst.

Druckverfahren.

Eine ausführliche illustrierte Biographie Senefelders gibt Carl Wagner in dem Werke „Alois Senefelder, sein Leben und Wirken; ein Beitrag zur Geschichte der Lithographie" (Leipzig, Giesecke & Devrient, 1914).

Eine Biographie Karl Kampmanns, Lehrer der Wiener Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt († 1913), verfaßte Eder und bringt darin die Untersuchungen und historischen Studien auf dem Gebiete der Reproduktionstechnik und des Steindruckes nebst einem Heliogravurebildnis Kampmanns (Halle [Saale] und Wien 1918).

Eine geschichtliche Schilderung des Schnellpressenkupferdrucks findet sich in der Biographie Mertens in „Phot. Korr." 1919, S. 155, ferner in Eders „Handbuch d. Phot.", Bd. IV, 3. Aufl., vor.

In einem Bericht über die Leipziger Buchgewerbeausstellung 1914 im „N. Wr. Tgbl." vom 22. Mai 1914 berichtet Joh. Pabst folgendes über die Anfänge der Buchdruckerkunst:

Die Wiege des Schrift- und Druckwesens und des Papieres ist Zentral- und Ostasien gewesen. Diese Länder sind in einer Vorführung durch den chinesischen Staat wie durch Japan reich vertreten, dem letzteren gehört jetzt als Provinz Chosen auch Korea an, das Land, welches sich rühmen kann, die eigentliche Geburtsstätte der Buchdruckerkunst gewesen zu sein. Ein halbes Jahrhundert vor Gutenberg, am Ausgange des 14. Jahrhunderts, wurden dort die ersten beweglichen Lettern aus Kupfer gegossen; bezeichnend für den Charakter des Orients ist, daß der Herrscher die Erfindung anbefohlen hat, und für den Geist, modernen Geist möchte man sagen, des koreanischen Königs, daß er dies mit der Begründung tat, „es würden zu wenig Bücher im Lande gedruckt", die seien aber eine Notwendigkeit für das Volk. In lehrreichen Wandtafeln wird die Umgestaltung der ursprünglich auch nur eine Bilderschrift darstellenden chinesischen Zeichen zu einer wirklichen Schrift dargestellt. Derselbe Vorgang vollzog sich mit den ägyptischen Hieroglyphen; eine Wandtafel zeigt in gut verständlicher Weise, wie im Laufe der Jahrhunderte aus den wirklichen Bildern bestimmter Gegenstände abgekürzte Formen, eine richtige Schrift entstand. In Photographien und Abgüssen ausgestellte Denkmäler kanaanäischer, phönizischer usw. Zeit, zurückreichend bis in den Beginn des 1. Jahrtausends v. Chr., lassen das Entstehen der kanaanäischen Schrift verfolgen, die dem Uralphabet für unsere europäischen Schriftzeichen am nächsten kommt.

Denkmäler.

David Octavian Hill, dem erfolgreichen Pionier auf kunstphotographischem Gebiete, wurde in seinem Geburtsorte Perth 1914 ein Denkmal gesetzt („Apollo" 1914, S. 97).

Dem Erfinder auf photographischem Gebiete Hippolyte Bayard wurde ein Denkmal in Breteuil-sur-Noye (Oise) errichtet, das am 21. Juni 1914 enthüllt wurde. Bayard war in Breteuil am 20. Januar 1801 geboren und starb in Nemours 1887 („La Photographie" Bd. 25, 1914, S. 23). Er machte bekanntlich 1839 die Beobachtung, daß ein am Lichte geschwärztes Chlorsilberpapier nach dem Baden in Jodkaliumlösung beim weiteren Belichten ausgebleicht wird und somit direkt positive Photographien liefert, welche er in der Dunkelkammer herstellte („Chem.-Ztg." 1914, S. 689).

Erfindungen.

Als der eigentliche Erfinder der heutigen Zelluloidfabrikation ist John Wesley Hyatt zu bezeichnen; sein Verfahren bestand darin, daß trockene Nitrozellulose mit trockenem, gemahlenem Kampfer gemischt und zusammen erhitzt wurde, wobei der Kampfer als Lösungsmittel diente. Alle früheren Verfahren benutzten den Kampfer mehr als Füllmittel, so wie auch Rizinusöl und andere nichtflüchtige Oele zum gleichen Zwecke verwendet wurden („Chem.-Ztg." 1914, S. 232).

Sympathetische Tinten. L. Vanino gibt im „Arch. d. Pharm.“ 1915, Bd. 253, S. 505, eine Geschichte der sympathetischen Tinten (Geheimtinten). Er geht auf Philo (230 v. Chr.) zurück, der mit Galläpfelabsud schrieb und mit eisenhaltigem Kupfervitriol betupfte, und erwähnt Ovid (Schrift mit Milch und Anblasen mit Ruß) usw. Auch die sympathetischen Tinten mit Goldsalzen (Homberg), Kobalt und Silbernitrat (Hellot, 1737) und neue Arten werden beschrieben.

Die Erfindung des blauen Kobaltglases geschah nach „Diamant“ 1920, S. 164, im Jahre 1550 durch den Neudecker Glasmacher Christof Schürer (bei Bergreichenstein in Böhmen), von welchem holländische Glasmacher in Magdeburg die Kunst der Herstellung des Kobaltglases erlernten. Die Schürersche Erfindung fand auch bei dem als Alchimisten bekannten Kaiser Rudolf II. großes Interesse.

Todesfälle.

Seit Erscheinen des letzten Bandes dieses „Jahrbuches“ (1914) wurden viele hervorragende Fachmänner und Gelehrte aus dem Leben abberufen, welche nachstehend verzeichnet sind:

1913.

Julius Scheiner, Astrophysiker in Potsdam, starb am 20. Dezember; Erfinder des Scheiner-Sensitometer, beschäftigte sich viel mit photometrischen Theorien und der Astrophotographie (Biogr. u. Bild in „Vierteljahrsschr. d. astron. Ges.“ 49. Bd., 1. Heft, Leipzig, W. Engelmann).

1914.

Sir Josef Swan, Chemiker in England, starb im Sommer; erfand gleichzeitig mit Edison in den 70er Jahren eine brauchbare Kohlenfadenlampe, vervollkommnete den Kohledruck durch Einführung des einfachen und doppelten Uebertragungsverfahrens auf Glas und Papier, gründete mit seinem Schwager die bekannte Trockenplattenfabrik Mawson & Swan in Newcastle; 1889 ließ er den Bromsilberdruck patentieren; wurde 1904 vom englischen König geadelt („Phot. Korr.“ 1914, S. 355; ferner „Photography“ 1914, S. 469, Nachruf mit Bild; desgl. „The Brit. Journ. of Phot.“ 1914, S. 439; vgl. auch Eder, Geschichte d. Phot., Halle [Saale]).

Dr. Bruno Glatzel, Berlin, gefallen im Kriege am 8. Oktober, 36 Jahre alt; die Fernphotographie, elektrische Momentphotographie, drahtlose Telegraphie verdanken ihm wichtige Fortschritte (Bild in: Glatzel, Elektrische Methoden der Momentphotographie, Braunschweig, Vieweg, 1915).

1915.

Dr. Kurt Gebhard, Frankfurt a. M., gefallen anfangs 1915 an der französischen Front; verdienstvolle Forschungen auf photochemischem Gebiete, Mitarbeiter dieses „Jahrbuches“.

Emil von Hoëgh, Mathematiker, starb im Januar in Goslar a. H.; Errechner des 1892 von Goerz konstruierten Doppelanastigmaten,

ferner der Goerzschen Anastigmate Hypergon, Celor, Syntor. Lebenslauf und Bildnis in: „Phot. Korr.“ 1915, S. 85 und 133; „Phot. Ind.“ 1915, S. 70; „Phot. Rundschau“ 1915, S. 54; siehe auch persönliche Erinnerungen von Idzerda („Phot. Korr.“ 1916, S. 5).

Dr. med. Richard Neuhauß, Lichterfelde bei Berlin, starb am 9. Februar an einer im Kriegsdienste erfolgten Diphtherieinfektion; vorwiegend in der wissenschaftlichen Photographie hervorragend tätig, wie: Mikrophotographie, Lippmannverfahren, Projektionswesen, Forschungsreisen (Neuguinea); Verfasser bekannter Fachwerke, langjähriger Redakteur der „Phot. Rundschau“, Mitarbeiter dieses „Jahrbuches“.

Prof. Dr. O. Lohse, Hauptobservator am Potsdamer astrophys. Observatorium, starb am 14. Mai; bedeutende Arbeiten und Messungen in der Astrophotographie.

W. Cronenberg, Reproduktionstechniker in München, starb im Juli, 79 Jahre alt; Gründer der seinerzeitigen photographischen Lehranstalt in Schloß Grönenbach (bayr. Allgäu).

Ernst Juhl, Hamburg, starb am 16. August, 65 Jahre alt; mit Lichtwark hervorragender Förderer der künstlerischen Photographie Deutschlands; Besitzer der größten Sammlung frühzeitiger Kunstphotographien, zum Teil (darunter die vollständige Sammlung der künstlerischen Leistungen D. O. Hills) an das Hamburger Kunst- und Gewerbemuseum, ferner an das Berliner Kunstgewerbemuseum übergegangen.

Generalmajor Albert Obermayer, Physiker, Vizepräsident der Wiener Phot. Gesellschaft, starb am 27. September; befaßte sich viel mit photographisch-physikalischen Untersuchungen (Biographie und Bildnis „Phot. Korr.“ 1915, S. 337). Mitarbeiter dieses „Jahrbuches“ usw.

Vero C. Driffield, hervorragender englischer Photochemiker, starb am 14. November; bekannt durch seine gemeinsam mit Hurter auf dem Gebiete der photographischen Photometrie und Sensitometrie photographischer Platten erfolgreich durchgeführten Versuche (Hurter und Driffields Sensitometriesystem ist vielfach in England in Verwendung). Lebensbeschreibung siehe „The Brit. Journ. of Phot. 1918, S. 327; „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1917, S. 302; ferner Ferguson „Ges. Arbeiten Hurter und Driffields“ (englisch).

Professor Raphael Meldola, Chemiker der Londoner Universität, starb am 16. November; weitverbreitet ist seine „Chemie für Photographen“ (englisch). — Biographie: „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1917, S. 303.

Robert Krayn, Ingenieur in Berlin, starb am 3. Dezember, 50 Jahre alt; Erfinder des nach ihm benannten Schichtenrasters und der Zelluloid-Pigmentfolien (siehe „Phot. Ind.“ 1916, S. 37; „Phot. Rundschau“ 1916, S. 39).

1916.

Sir Henry Roscoe, Chemiker und Spektralanalytiker, starb in England anfangs 1916, 84 Jahre alt; Schüler Bunsens, mit welchem

gemeinsam er grundlegende photometrische Arbeiten schuf (Bunsen-Roscoe-Reziprozitätsregel, photochemische Induktion, Chlorknallgasphotometer, photographische Schwärzung von Chlorsilberpapier usw.). Verfasser zahlreicher Hand- und Lehrbücher der Chemie usw. („Phot. Korr." 1916, S. 77).

Nikolaus Konkoly-Thege, Astronom in Budapest, starb am 19. Februar, 74 Jahre alt; Begründer der Sternwarte in O-Gyalla (Ungarn); wichtige Arbeiten über Himmelsphotographie, Astrophysik.

Prof. Dr. Ernst Mach, berühmter österreichischer Physiker, starb am 19. Februar in Vaterstetten bei München, 78 Jahre alt; machte die erste photographische Aufnahme der durch fliegende Projektile in der Luft eingeleiteten Vorgänge, Erfinder der Röntgenstereoskopie (Biographie in „Phot. Korr." 1916, S. 142).

Kais. Rat Karl Angerer, Gründer der photochemigraphischen Kunstanstalt Angerer & Göschl in Wien, starb am 14. Februar; Pionier auf dem Gebiete der photomechanischen Reproduktionsverfahren, Ehrenmitglied der Wiener Photographischen Gesellschaft (Nachruf siehe „Phot. Korr." 1916, S. 111, 134).

Philipp R. v. Schoeller, Präsident des Wiener Kameraklubs, hervorragender Amateurphotograph, starb am 20. Febr. im 71. Lebensjahre („Phot. Korr." 1916, S. 146). Ehrenmitglied der Wr. Phot. Ges.

Professor Jakob Husnik, Gründer der Firma Husnik & Häusler in Prag, starb am 26. Februar, 79 Jahre alt; zählt wie Angerer zu den Bahnbrechern in der photomechanischen Reproduktionstechnik, auf welchem Gebiete er auch literarisch wirkte; Mitarbeiter dieses „Jahrbuches", Ehrenmitglied der Wiener Photographischen Gesellschaft („Phot. Korr." 1916, S. 141 u. 170).

Johannes Gaedicke, Chemiker in Berlin, Herausgeber des „Phot. Wochenbl.", starb am 3. Mai, 80 Jahre alt; publizistisch tätig, Mitarbeiter dieses „Jahrbuches" (Lebenslauf und Bildnis siehe „Phot. Korr." 1916, S. 189).

Prof. Dr. Karl Schwarzschild, hervorragender Astrophysiker, seit 1909 Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam, starb am 11. Mai an einer im Kriege zugezogenen Erkrankung, 43 Jahre alt; gab bedeutende astrophysikalische Arbeiten heraus, stellte genaue Formeln für das photographische Schwärzungsgesetz auf (ausführliche Biographie in „Phot. Korr." 1916, S. 210).

Silvanus P. Thompson, engl. Physiker, starb am 12. Juni; Verfasser des bekannten Werkes „Sichtbares und unsichtbares Licht" (Biographie: „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1917, S. 303).

William Ramsay, englischer Physiker und Chemiker, starb im Juli; Entdecker mehrerer Edelgase usw.

Edouard Stebbing in Paris, als „Professor Stebbing" bekannter, vielbeschäftigter Porträtphotograph.

Georg Braun, Mechaniker in Berlin, starb im Herbste; Erbauer eines Rouleau-Momentverschlusses, von Emulsionsgießmaschinen und anderen photographischen Hilfsmaschinen.

Hofrat Prof. Dr. Hermann Krone in Dresden, Nestor der deutschen Photographie, starb am 27. September, 90 Jahre alt; war seit 1870 im photographischen Lehrberufe an der Dresdener Technischen Hochschule tätig, befaßte sich außerordentlich erfolgreich auf vielen photographischen Gebieten sowohl praktisch wie literarisch; Ehrenmitglied der Wiener Photographischen Gesellschaft, Mitarbeiter dieses „Jahrbuches“ (ausführlicher Lebenslauf: „Phot. Rundschau“ 1916, S. 216; „Phot. Korr.“ 1916, S. 340).

Hofrat Prof. Dr. Julius Wiesner, starb am 9. Oktober in Wien; untersuchte die Wirkung des Lichtes auf das Pflanzenwachstum, gab ein Chlorsilberpapier - Normalfarbenphotometer „Insolator“ heraus („Phot. Korr.“ 1916, S. 339).

Dr. Hill Norris, starb am 15. November; erfand 1855 eine Kollodiumtrockenplatte mit Gelatineüberzug und rief die erste fabriksmäßige Herstellung von lichtempfindlichen Trockenplatten ins Leben (Biographie in „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1918, S. 257).

1917.

Dr. J. H. Smith, starb am 20. März in England; betrieb durch viele Jahre eine Trockenplattenfabrik in der Schweiz, beschäftigte sich viel mit dem Farbenausbleichverfahren (Erfinder des Utocolorpapiers). Biographie in „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1918, S. 257.

Professor Dr. Ernst Pringsheim, starb im Juni in Breslau; rekonstruierte auf photographischem Wege viele Palimpseste (mit Gradenwitz).

Dr. H. Lehmann starb am 19. September in Dresden; bekannt durch in den Zeiß-Werken angestellte Versuche in der Interferenzfarbenphotographie und durch seine bei Ernemann in Dresden ausgeführten kinematographischen Arbeiten (Zeitmikroskop u. a.).

Prof. Dr. Bruno Meyer in Berlin, auf photographischem Gebiete tätiger Kunstschriftsteller, starb im Oktober.

1918.

Rudolf Dührkoop in Hamburg, hervorragender deutscher Kunstphotograph, starb am 3. April, 70 Jahre alt; die Photographie anfänglich als Amateur betreibend, brachte er in den 90er Jahren einen frischen Zug in die schablonenhafte Bildnisphotographie und gilt mit Recht als einer der Bahnbrecher der bildmäßigen Photographie (Biographie in „Das Atelier des Photographen“ 1918, S. 50).

Dr. Josef Steinschneider starb am 8. Juli in Berlin; Trockenplattenfabrikant, stellte die deutschen Sandellplatten her („Der Photograph“ 1918, S. 115).

Hugo Henneberg, bekannter Wiener Kunstphotograph, starb am 11. Juli, hat im Verein mit Hans Watzek (†) und Heinrich Kühn einen namhaften Anteil an dem um 1890 einsetzenden Aufschwung in der künsterischen Photographie, förderte den Gummidruck als künstlerisches Ausdrucksmittel.

Albert Londe, Chef der photographischen Abteilung am Salpêtrière-Spital in Paris; Verfasser einer großen Anzahl von photographischen Lehr- und Handbüchern.

1919.

Paul Grundner, Photograph in Berlin, starb am 10. Februar, Erfinder des bekannten Grundner-Kameraverschlusses.

Dr. Eduard Mertens, hervorragender Erfinder auf photomechanischem Reproduktionsgebiete, starb am 20. Februar in Freiburg im Breisgau; erfand 1909 den Zeitungsdruck mittels Rotationskupferdruckes, eine momentan trocknende Tiefdruckfarbe u. a. m. (ausführliche Biographie mit Bild in „Phot. Korr." 1919, S. 155).

C. Welborne Piper, Architekt, starb am 4. März; Erfinder des Bromöldruckes (Nekrolog „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 338).

Paul v. Janko starb am 17. März, 63 Jahre alt; Studien über Expositionszeit, Kopierphotometer, mathematisch-photographische Arbeiten, Erfinder der Janko-Klaviatur, Mitarbeiter dieses „Jahrbuches".

Sir William Crookes, hervorragender englischer Physiker und Chemiker, starb am 4. April; arbeitete mit John Spiller ein Kollodiumtrockenverfahren aus und schuf auf physikalischem Gebiete wie in der Röntgenographie Bemerkenswertes (Biographie „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 339).

Professor Leonhard Weber, Physiker, starb am 24. April in Kiel; war einer der führenden Lichttechniker, schuf die Definition „Beleuchtungsstärke" und die Einheit hierfür („Meterkerze") sowie einen vielverbreiteten Lichtmesser (Weberphotometer).

Emanuel Spitzer, österreichischer Maler und Graphiker, starb am 22. August in Waging bei Traunstein; Erfinder der Spitzertypie (Lebenslauf siehe „Phot. Korr." 1919, S. 284).

Ingenieur Viktor Kallab, Farbenchemiker, starb am 27. Dezember in Frankfurt a. M.; erfand einen sinnreichen Farbenprüfer.

1920.

Guido Sigriste, Schweizer Maler, fiel im Kriege auf französischer Seite; erfand einen besonders wirksamen Momentverschluß und eine von Gaumont (Paris) gebaute Handkamera für schnellste Momentaufnahmen („Phot. Korr." 1920, S. 210).

Geh. Hofrat Max Seliger, akademischer Maler in Leipzig, starb im Mai; Direktor der Akademie für Buchgewerbe und graphische Künste in Leipzig.

Wilhelm J. Burger, bekannter Wiener Photograph, starb am 7. März, 76 Jahre alt; namhafte Verdienste um die wissenschaftliche und künstlerische Photographie und ihre Verbreitung. War seit 1907 Redakteur der „Phot. Korr." und langjähriger Schriftführer der Wr. Phot. Ges.

Professor Hans Lenhard starb am 21. Juni; gehörte der Wiener Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt seit ihrer Gründung als Lehrer für Porträt- und Landschaftsphotographie und Retusche an und wirkte daselbst in hervorragender Weise.

Karl Schwier, Gründer und Vorstand des Deutschen Photographen-Vereins in Weimar, starb am 25. Juni, 78 Jahre alt; Herausgeber der „Deutschen Photographen-Zeitung" und mehrerer Fachwerke, machte sich namentlich um das photographische Vereins- und Ausstellungswesen in Deutschland verdient.

Photographische Objektive. — Blenden. — Einstellung. — Spiegel. — Lupen usw.

Ueber die Benennungen des optischen Glases ist eine sehr gute Uebersicht in der „Phot. Ind." 1918, S. 522, enthalten.

W. Zschokke berichtet in der „Ztsch. f. Instrkde.", Bd. XXXVIII, 1918, S. 49, und „D. opt. Wochenschr." 1919, S. 30, über die Benennung des optischen Glases von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zur Neuzeit. — Zu den ursprünglichen Bezeichnungen Flint und Kron setzten die Engländer „hart" und „weich" nach der mechanischen Härte und „leicht" und „schwer" nach dem spezifischen Gewicht hinzu; die Franzosen bedienten sich zur Bezeichnung lediglich der Dichte. Die Schottsche Liste behält die Bezeichnung Leichtflint usw. bei und gebraucht für die neuen Gläser auf die Zusammensetzung hinweisende Namen. Die Sendlinger optischen Glaswerke gaben ihren Gläsern eine geeignetere Bezeichnung; als Gattungsnamen bleiben „Kron" und „Flint", für die neuen Gläser „Barion" und „Barint"; zur Bezeichnung der Art dienen die drei ersten Dezimalen des Brechungswertes und des zehnfachen ν-Wertes, z. B. Borosilikatkron mit $n_D = 1{,}516$, $\nu = 64{,}0$ ist Kron 516/640 („Physik. Ber." 1920, S. 167).

Einen Apparat zur Untersuchung von Glasplatten auf ihre Planparallelität fertigte Hugo Krüss in Hamburg an und beschreibt denselben eingehend in der „Ztsch. f. Instrkde.", Bd. 40, 1920, S. 33 (mit Abbildung).

Amerikanisches optisches Glas. Bis vor Kriegsausbruch erzeugte man in Amerika kaum Glas für optische Zwecke. Mit Kriegsausbruch begann die Spencer Lens Co. in Hamburg (N.Y.) Versuche in Buffalo; dann arbeitete das „Geophysical Laboratory" der Carnegie-Institution, sowie die Kriegsindustriegesellschaften an der Herstellung von optischem Glas, und Bausch & Lomb in Rochester machten damit Proben; ferner die Pittsburgh Plate Glass Co. in Charleroi (Pa.). Diese erzeugten während des Krieges 95 % des in Amerika erforderlichen optischen Glases, und zwar alle Spezialgläser (G. W. Morey in „Am. Phot." 1920, S. 129; „Phot. Korr." 1920, S. 162).

Optische Glaserzeugung in Rußland. Dem Beispiel der übrigen Ententeländer folgend, hat neuerdings auch die russische Glasindustrie mit der Erzeugung von optischem Rohglas begonnen. Sehr vielversprechend klingt allerdings der in „The Brit. Journ. of Phot." enthaltene Konsularbericht über die bisher erzielten Resultate nicht. Es sollen sich nicht unerhebliche Schwierigkeiten in der Fabrikation eingestellt haben, die man aber allmählich zu überwinden hofft. Jedenfalls

scheint man von einem befriedigenden Resultat in der Erzeugung von optischem Rohglas noch recht weit entfernt zu sein, was übrigens zum Teil auch auf die übrigen Ententeländer zutrifft („Phot. Ind.“ 1917, S. 49).

Ueber die Verwendung des Interferometers zur Prüfung von optischen Systemen. P. Twyman hielt hierüber einen eingehenden Vortrag [mit zahlreichen Abbildungen] („The Brit. Journ. of Phot.“ 1918, S. 567).

Lochobjektive.

Eine Gegenüberstellung von Landschaftsaufnahmen, die einerseits mit Lochobjektiven, andererseits mit Objektiven mit „weichem Fokus“ hergestellt wurden, bringt P. Neymann in „Camera Craft“ 1914, S. 121.

Ueber die Verwendung des Lochobjektivs in der künstlerischen Photographie siehe William S. Davis in „Popul. Phot.“, 4. Bd., 1916, S. 323.

Photographische Objektive.

P. Rudolph, der für Zeiß als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Schaffung ihrer Anastigmate tätig war, berechnet einen neuen lichtstarken symmetrischen Doppelanastigmaten von der Oeffnung 1:4, der sehr gut korrigiert ist und für Porträt-, Landschafts-, Momentaufnahmen, sowie für Verwendung in Objektivsätzen geeignet ist. Er nennt ihn „Plasmat“; es besitzt erhöhte chromatische Korrektion („sphäro-achromatische Korrektion“) und gibt dadurch eine Erhöhung der plastischen und der Tiefenwirkung. Das „Plasmat“ ist ein symmetrisches Doppelobjektiv mit der Helligkeit 1 : 4 und wird auch für Objektivsätze verwendet („Phot. Ind.“ 1920, S. 380; „Phot. Korr.“ 1920, S. 275).

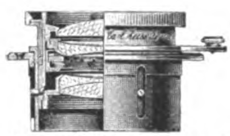


Abb. 1. Tessar Serie Ic, IIb und VIII. Relative Oeffnung 1:3,5, 1:4,5, 1:6,3, 1:10.

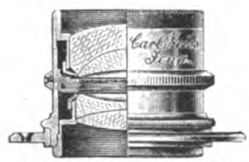


Abb. 2. Protar Serie IIIa und V. Relative Oeffnung 1:9 und 1:18.

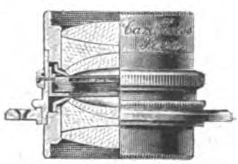


Abb. 3. Doppelamatar Serie IX. Relative Oeffnung 1:6,8.

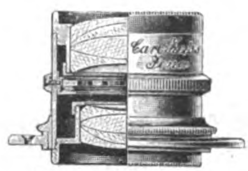


Abb. 4. Doppelprotar Serie VII, gebildet aus zwei Protarlinsen 1:12,5.

Als Doppelamatar bringt Zeiß einen Anastigmat $f/6{,}8$ in den Handel, der an Helligkeit dem Tessar 1 : 6,3 nur wenig nachsteht. Diese billigeren Objektive haben für den Amateur den Vorteil, daß die Hinterlinse als Landschaftslinse mit doppelter Brennweite verwendet werden kann. Es ist ein symmetrisches sechslinsiges Doppelobjektiv nach dem System der Doppelanastigmate.

Das Doppelprotar ist ein symmetrisches achtlinsiges Objektiv, welches hauptsächlich zu Objektivsätzen verwendet wird.

Die Abb. 1, 2, 3 u. 4 zeigen die wichtigsten Typen der von der Optischen Anstalt Carl Zeiß in Jena erzeugten Objektive.

Für Reproduktionszwecke bringt Zeiß die lichtärmere, wohlfeile Type der Protare 1 : 18 mit längerer Brennweite (für Strichaufnahmen) in den Handel; höheren Anforderungen entsprechen Apochromattessare und Apochromatplanare[1]) mit größeren Lichtstärken, welche bei hoher sphärischer, chromatischer und astigmatischer Korrektion auch für Farbenautotypie in hervorragendem Maße geeignet sind.

Das Dogmar von C. P. Goerz in Berlin, welches seit 1914 in den Handel kommt und über dessen Konstruktion bereits 1914 berichtet wurde, ist ein unverkitteter, unsymmetrischer Anastigmat von großer Lichtstärke und innerhalb des nutzbaren Bildwinkels auch von hervorragender Schärfe. Eigentümlich daran ist, daß sowohl seine Vorderlinse als auch seine Hinterlinse, entsprechend abgeblendet, für Aufnahmen benutzt werden kann, also die Möglichkeit vorhanden ist, in einem Objektiv drei verschiedene Brennweiten vereint zu haben; die Hälften werden so verwendet, wie sie in dem Objektiv sitzen, die vordere als Vorderlinse, die hintere als Hinterlinse (siehe Abb. 5).

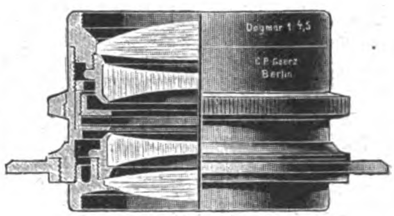


Abb. 5.

Die Brennweiten verhalten sich beiläufig wie 10 : 15 : 19. Das Dogmar 1 : 4,5 wird in Brennweiten 125 bis 270 mm gebaut.

Daran schließt sich eine Serie von 300—480 mm in der Lichtstärke von 1 : 5,5 und eine Serie mit der Oeffnung 1 : 6,5 in den Brennweiten von 100—210 mm.

Während die erste Serie infolge ihrer großen Lichtstärke für schnellste Momentaufnahmen dienen soll, ist die Serie mit der Oeffnung 1 : 5,5 für den Fachphotographen als Porträt- und Gruppenobjektiv bestimmt.

Das Objektiv besitzt anastigmatische Bildebnung, gute Korrektur von sphärischer, chromatischer und astigmatischer Aberration und ist frei von störenden Reflexen und Verzeichnung. Das Gesichtsfeld umfaßt in den lichtstärkeren Serien 54—58°, in der Helligkeit 1 : 6,3 einen Winkel von 60—65°.

Voigtländer & Sohn in Braunschweig erzeugt als Porträtobjektiv die alten Petzvalobjektive von der Helligkeit 1 : 3,2, welche auch zur Projektion verwendet werden. Größere Leistungsfähigkeit zeigt das als Triplet gebaute Heliar, mit einer Helligkeit von 1 : 4,5 mit Brennweiten bis zu 60 cm.

Als Landschaftsobjektive dienen das Dynar und die sechslinsigen Collineare 1 : 5,4 bis 1 : 7,7 mit einem Bildwinkel von 70—80°.

---

1) Beide der Serie VIII.

Als Helomar (Abb. 6) erzeugt Voigtländer einen Anastigmaten vom Typus der Cookelinse mit der großen Helligkeit 1 : 3,2, welche in den kleinen Brennweiten bis 150 mm für Kinozwecke, in den größeren bis 240 mm für Projektion jeder Art geeignet sind. Die Helomare können auch für Ballonaufnahmen verwendet werden.

Für Reproduktionszwecke bringt Voigtländer das Apochromat-Kollinear 1 : 9 (sechslinsig, symmetrisch) und das fünflinsige asymmetrische „Oxyn" (Abb. 7), welch letzteres besonders für Schwarz-Weißreproduktionen bei großen Blendenöffnungen geeignet ist, in den Handel.

Hugo Meyer in Görlitz stellt unverkittete vierlinsige Anastigmate (Aristostigmate) in den Lichtstärken 1 : 4 — 1 : 9, ferner sechslinsige verkittete Doppelanastigmate in der bekannten guten Ausführungsform her. Weiter hat die Firma die Herstellung der seiner Zeit von Schultze & Billerbeck angefertigten Euryplan-Anastigmate übernommen und diese Objektive zu Satzobjektiven ausgebaut.

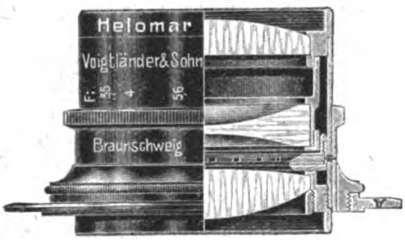


Abb. 6.

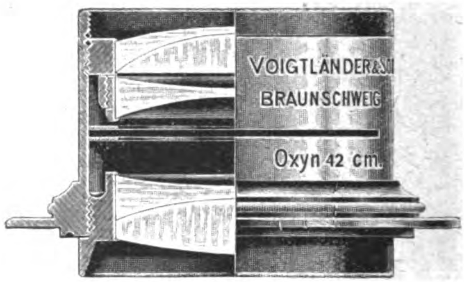


Abb. 7.

A. Hch. Rietzschels (München) Telinear ist ein selbständiges Teleobjektiv von der Lichtstärke 1 : 3, bei welchem die entsprechende Lichtstärke bei jeder Vergrößerung auf dem Tubus abgelesen werden kann.

Busch in Rathenow erzeugt insbesondere lichtstarke Omnar-anastigmate von der Helligkeit 1 : 4,5 — 1 : 7,7, sie bestehen aus je zwei unverkitteten Linsen und werden vielfach für Landschafts-, Moment- und Gruppenaufnahmen verwendet; Bildwinkel 80⁰.

Erhöhte Lichtstärke besitzt das Tripletobjektiv „Glaukar" dieser Firma; dasselbe eignet sich besonders für Momentaufnahmen, in den kleineren Brennweiten für Kinoaufnahmen und zu Farbenaufnahmen (Lichtstärke 1 : 3,1). Außerordentlich verwendbar für Projektionszwecke ist der Glaukaranastigmat in geeigneter Fassung.

Buschs Leukaranastigmat 1 : 6,8 (Bildwinkel 90⁰) ist ein Universalobjektiv vom Typus der sechslinsigen symmetrischen verkitteten Doppelanastigmate.

Als billigste Sorte dienen die allbekannten Aplanate, die nicht allzu hohen Ansprüchen gerecht werden.

Staeble in München nennt sein Objektiv, welches sich an den Petzvaltypus anlehnt, Tachyplast (Lichtstärke 1 : 3,2, Bildwinkel 60⁰),

eine an die Cookelinse erinnernde Type Kataplast (Abb. 8) mit der Lichtstärke 1 : 3,0, Bildwinkel 80°; als Polyplast (Abb. 9) erzeugt Staeble einen asymmetrischen Doppelanastigmaten mit der Helligkeit 1 : 5,9, Bildwinkel 80°, auch in Satzform erhältlich; für Reproduktionszwecke ist der Apochromatpolyplast (Abb. 10) bestimmt. Praktisch ist die von Staeble verwendete Bajonettschnellfassung zwecks rascher Auswechslung der Linsen bei den Satzkonstruktionen.

Der Neoplast von Staeble ist ein Teleanastigmat längerer Brennweite und höherer Lichtstärke nach Art des Busch-Bistelar und

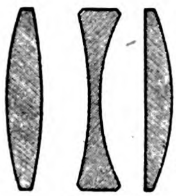


Abb. 8.



Abb. 9.



Abb. 10.

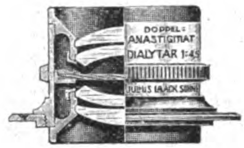


Abb. 11.

Zeiß-Magnar; bei diesem Objektiv wird die angegebene Brennweite um 50 % verkürzt. Es wird in den Brennweiten 30, 36, 45 und 60 cm für die Größen 9 × 12 bis 18 × 24 cm erzeugt und auch in Satzform in den Handel gebracht.

Die Objektive von Staeble: Tachyplast, Protoplast und Monoplast werden nicht mehr erzeugt

Julius Laack in Rathenow erzeugt Objektive vom Typus des sechslinsigen verkitteten symmetrischen Doppelanastigmaten als Polyxentar und einen vierlinsigen Anastigmaten nach bekannten Formen als „Dialytar“ 1 : 6,8 (Abb. 11).

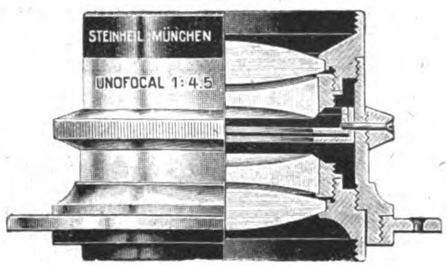


Abb. 12.

C. A. Steinheil in München bringt außer seinen früheren bekannten Typen außerordentlich lichtstarke vierlinsige Anastigmate in den Handel, welche als „Unofocale“ bekannt sind und viel Anwendung finden. Abb. 12 zeigt Steinheils Unofocal 1 : 4,5.

Die von der optischen Anstalt C. Reichert in Wien erzeugten Anastigmate Kombinar und Neukombinar werden viel verwendet und auch in Spezialfassungen für Handkameras hergestellt.

Auf ein sphärisch, astigmatisch und chromatisch korrigiertes Objektiv (Abb 13), bestehend aus einer zerstreuenden Einzellinse und je einer vor ihr und hinter ihr liegenden, sammelnden Einzellinse, wobei der Brechungsexponent der zerstreuenden Linse zwischen 1,545 und 1,565 liegt, erhielten die Zeißwerke in Jena

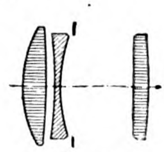


Abb. 13.

das D.R.G.M. Nr. 635891 (siehe „Phot. Ind." 1915, S. 747); es läßt sich eine gute astigmatische Korrektion erzielen, ohne eine gute Korrektion der sphärischen und chromatischen Abweichungen unmöglich zu machen, indem der Abstand zwischen der zerstreuenden Linse und der vor ihr liegenden Linse verhältnismäßig groß gemacht wird; er ist bei diesem Objektiv nicht kleiner als $^2/_3$ % und nicht größer als $1^1/_2$ % der Systembrennweite; auch das D. R. P. Nr. 287089 vom 3. Januar 1913, veröffentlicht am 13. September 1915 (siehe „Phot. Ind." 1915, S. 778) gilt für dieses Objektiv, welches eine Verbesserung der aus dem Patent Nr. 86757 bekannten Taylorschen Tripleanastigmaten *f* 7,7 darstellt.

A. Salmoiraghi in Mailand erzeugt anastigmatische Objektive unter dem Namen „Sirius" (*f*/6) und „Arthur" (*f*/7,5).

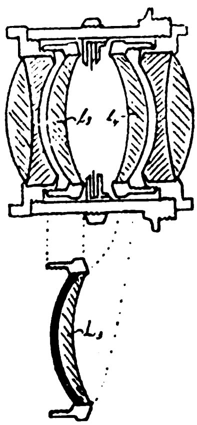


Abb. 14.

Das „Glyphor" (*f* 5) wird von M. Ganzini in Mailand in den Handel gebracht.

Berthiot in Paris bringt (1920) folgende Anastigmate in den Handel: Stellor (*f*/3,5; *f* 4), Olor (*f*/5,7; *f*/6,8), Eurygraph (*f*/6 bis *f*/7,2) und den Weitwinkelanastigmat Périgraph (*f* 6,8—*f*/14).

Ein Petzval-Objektiv in moderner Fassung wird von der Wollensak Optical Co. in Rochester (Ver. St.) als „Vitax-Porträt" in den Handel gebracht; es besitzt die Lichtstärke *f*/3,8, ist mit Irisblende ausgestattet und dient für Porträt- und Kinderaufnahmen („Phot. Korr." 1920, S. 36).

Warmisham und Taylor nahmen ein Patent auf einen Anastigmat mit vier getrennten Linsen, als Vierlinsen-Luftraum-Anastigmat. Engl. Pat. Nr. 113590 vom 27. November 1917 („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 153, mit Abbildung).

Hugo Schmidt in Berlin erhielt das D. R. P. Nr. 293141, Kl. 42h, Gr. 4, vom 15. Mai 1913 ab (veröffentlicht am 14. Juli 1916) auf eine Einrichtung an photographischen Objektiven (aus einzelnen und zusammengesetzten Linsen bestehend), bei welchen eine der Einzellinsen derselben gegen eine Farbfilterlinse austauschbar ist, welche gleiche Konstruktionsdaten, gleiche Brechungsexponenten, Dicke und Brennweite hat und sich von der Einzellinse des Objektivs nur dadurch unterscheidet, daß auf deren Konvexfläche eine gefärbte Linse ohne Fokus aufgekittet ist (Abb. 14), so daß die wesentlichen Eigenschaften des Objektivs erhalten bleiben („Phot. Ind." 1916, S. 464).

Weiter wurde Hugo Schmidt eine photographische Linse mit Farbenfilter unter Nr. 632965 in Deutschland als Gebrauchsmuster geschützt („Phot. Ind." 1915, S. 559, mit Abbildung).

Auf eine ähnliche Gelbscheibeneinrichtung erhielt die H. Ernemann-A.-G. in Dresden das D. R. G. M. Nr. 631733 (ebenda S. 576, mit Abbildungen).

Ein photographisches Objektiv zur Herstellung von Bildern mit künstlerisch wirkender Unschärfe erhielt Leopoldina Teixeira de Aragao in Lissabon unter D. R. P. Nr. 283494 vom 15. Juni 1913, veröffentlicht am 17. April 1915, patentiert; die aus der Vorderlinse des Objektivs beim Durchschneiden in der Richtung der optischen Achse entstehenden beiden Halblinsen sind in etwas verschiedener Entfernung von der hinteren Vollinse angebracht. Hierdurch erhält man bei geeigneter Einstellung auf der Mattscheibe von der einen Halblinse ein scharfes Bild, das von einem etwas unscharfen, von der anderen Halblinse erzeugten Bilde überlagert ist; die Unschärfe läßt sich dadurch beliebig ändern, daß den beiden Halblinsen, welche an ihrer Schnittfläche mit je einer senkrecht zur optischen Achse verlaufenden Drehungsachse versehen sind, mittels einer Schraube eine geringe Neigung zur optischen Achse gegeben wird („Phot. Ind." 1915, S. 355).

Ueber die Halbachromate siehe Wurm-Reithmayer in „Phot. Rundschau" 1918, S. 133.

Ueber die Korrektion der Fokusdifferenz bei anachromatischen Objektiven siehe Wurm-Reithmayer in „Phot. Rundschau" 1918, S. 169 (mit Tabelle).

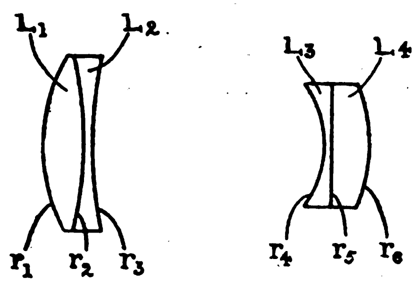


Abb. 15.

Teleobjektive.

Die vorzüglichen Teleobjektive, die in den letzten Jahren von Zeiß, Goerz, Steinheil, Busch u. a. in den Handel kamen, fanden im Weltkriege außerordentliche Verbreitung und Anwendung.

Auf eine anastigmatische Telelinse erhielt L. B. Booth in Cambridge das engl. Pat. Nr. 139719 vom 25. Juli 1919; Abb. 15 zeigt den Durchschnitt dieses Objektivs (näher erläutert in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 213), welches von J. H. Dallmeyer in London als „Dallon" in den Handel gebracht wird (a. a. O. S. 239).

Ueber ein von E. Suter in Basel hergestelltes Teleobjektiv siehe „Phot. Korr." 1915, S. 400.

Objektive für Photographie aus der Luft wurden während des Krieges vielfach verwendet; sie besitzen vorwiegend Brennweiten von 0,30—1,20 m, das Gesichtsfeld ist klein, aber von größter Schärfe, die Helligkeit ist 1:3,5—1:4,5. In Verwendung kamen Zeiß Tessar und Triplet, Goerz Dogmar, Reichert Solar u. a. Manche dieser Objektive besitzen einschraubbare Gelbfilter verschiedener Dichte; Staeble in München brachte bei seinem Kataplast für die Gelbfilter seine Schnellfassung an.

Ueber Reproduktionsobjektive vgl. Hans Schmidt in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1918, S. 2.

Objektive für Projektion und Kino. Spezialkatalog der Optischen Anstalt Busch in Rathenow. Zu Projektion und Aufnahmen werden Glaukare ($f/3,1$), das sind dreilinsige Anastigmate von Fokus 4 cm—21 cm, empfohlen; eventuell Petzval-Porträtobjektivtypen.

Objektive für Kinoaufnahmen. Dallmeyer in London erzeugt Kinoaufnahmeobjektive von der außergewöhnlichen Lichtstärke $f/1,9$, ferner solche von $f/3,8$. Auch erzeugt Dallmeyer relativ lichtstarke Kinematographen-Teleobjektive mit der relativen Helligkeit $f/6$, welche einer äquivalenten Brennweite von 5—40 m entsprechen („Phot. Ind." 1914, S. 758).

Hans Graschopf schlägt in „Apollo" 1915, S. 233, vor, statt der üblichen, aber falschen Bezeichnung „identische Objektive" den sachlich richtigeren Ausdruck „kongruente Objektive" zu gebrauchen, denn der Begriff „identisch" schließt die beiden Begriffe „Einheit" und „Gleichheit" in sich. „Phot. Ind." 1915, S. 253, befürwortet die Anregung Graschopfs.

Ueber die Fabrikation der photographischen Objektive siehe „Phot. Korr." 1916, S. 53.

Vorsatzlinsen.

Auf eine meniskenförmige, einfache, zerstreuende Vorstecklinse mit ringförmiger Fassung für ein photographisches Objektiv, die beim Gebrauch diesem ihre hohle Fläche zukehrt, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungshalbmesser ihrer hohlen Fläche mindestens 5/4mal und höchstens 15/4mal so groß ist als der freie Durchmesser der Vorschaltlinse, erhielt Carl Zeiß in Jena das D. R. P. 308124 vom 29. Juli 1914 in Kl. 43h, Gr. 4 („Phot. Ind." 1918, S. 528).

Als Ergänzungslinsen zu den Tessaren fertigt Carl Zeiß in Jena die „Distarlinsen" an, sie machen die Zeiß-Tessare 1:4,5 und 1:6,3 vorzüglich verwendbar für Handkameras mit doppelter Brennweite und gleicher Bildvergrößerung.

J. Rheden untersuchte die Wirkungsweise der Zeiß-Distarlinse, einer meniskenförmigen Konkavlinse, welche dem Objektiv aufgesetzt wird und dann ohne wesentliche Unschärfe eine Vergrößerung des Bildes gibt („Phot. Rundschau" 1915, S. 97).

Andere Vorsatzlinsen untersuchte Wurm-Reithmayer („Phot. Rundschau" 1918, S. 201).

Auf eine Normalfassung für photographische Objektive erhielt Otto Ursinus in München das D. R. G. M. 713084; bei dieser Fassung liegt die Irisblende ganz oder teilweise außerhalb des Tubus, und es können für die Linsenfassungen die Normalmaße der Verschlußserie eingehalten werden (siehe „Phot. Ind." 1920, S. 288, mit Abb.).

A. G. Pickard und Fr. Slinger der Thornton-Pickard Co. in Altrincham (Engl.) erhielten das engl. Pat. Nr. 2231 vom 28. Januar 1913 auf eine Objektivfassung, welche (in ähnlicher Weise wie beim Kugelgelenk des Stativkopfes) eine Verstellbarkeit des Objektivs zu-

läßt, ohne die Kameravorderseite neigen zu müssen („The Brit. Journ. of Phot." S. 271, siehe Abb. 16).

Bei dem eiförmigen Objektivdeckel von Walter Talbot in Berlin (Abb. 17) klemmt sich das Objektiv in dem oberen sich verjüngenden Teil des Deckels fest, aber doch nur so viel, daß der Deckel ohne Erschütterung der Kamera abgenommen werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, daß man ihn für mehrere, verschieden große Objektive verwenden kann, und zwar paßt Nr. I auf Sonnenblende 18 bis 32 mm, II von 25—50 mm und III von 37—75 mm.

Objektivprüfung.

Ueber die Prüfung photographischer Objektive mittels des Hartmannschen Apparates siehe Dr. K. W. Fritz Kohlrausch in „Mitt. d. Techn. Versuchsamtes Wien", VIII. Jahrg., 1919, 1. u. 2. Heft, und „Phot. Korr." 1920, S. 44 (mit Abbildungen). Betreffs dieser sehr gründlichen, für den Optiker wichtigen Abhandlung sei auf das Original verwiesen, welches durch zahlreiche Abbildungen und Kurven erläutert ist.

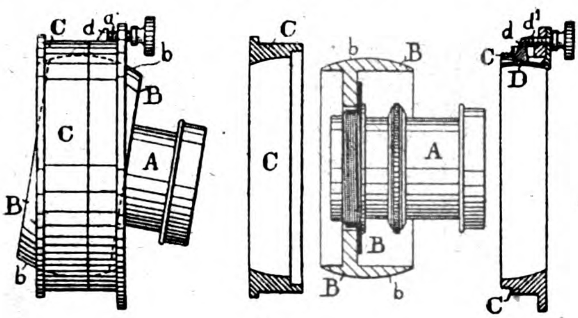


Abb. 16.



Abb. 17.

Im Juni 1920 legte Professor Kohlrausch eine Abhandlung über sphärische Aberration vor, welche im Auszuge in der „Phot. Korr." 1920, S. 44, erschien, während die Originalarbeit in den „Sitz.-Ber. d. Wr. Akad." enthalten ist.

Prüfung photographischer Objektive auf ihre Korrektur im äußersten Violett. Meistens sind die Objektive nur für Strahlen in Blau und Gelb von λ 450—500 $\mu\mu$ korrigiert. Nach P. G. Nutting ist die Korrektur für kurzwellige Strahlen im äußeren Violett erwünscht, wenn es sich um präzise, scharfe Aufnahmen mit elektrischen Bogenlampen handelt. Nutting entwarf das Bild eines feinen Halbtonrasters mit dem zu prüfenden Objektiv mittels Bogenlichtes auf der Spalte eines Quarzspektrographen, der ein breites Spektrum auf eine photographische Platte gab; hierbei erscheint eine deutliche Abbildung des feinen Rasters im Spektrum, und man kann das Auflösungsvermögen im Violett, Blau, Grün und Rot prüfen („Phot. Ind." 1914, S. 779, aus „The Brit. Journ. of Phot.").

Eine sehr übersichtliche Zusammenstellung einfacher und leicht durchführbarer Arten der Untersuchung der Objektive gibt Karpinsky („Phot. Rundschau" 1918, S. 105).

Axiale Aberration von Linsen. Das Bureau of Standard der Vereinigten Staaten (Departement of Commerce, Washington) veröffentlicht eine sehr bemerkenswerte gründliche Arbeit über dieses Thema („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 124).

Bei der Prüfung der Strahlenvereinigung bei Beleuchtungskondensatoren und Objektiven benutzt R. Schmehlik zur Auffindung des Strahlengangs fluoreszierendes Glas („Phot. Ind." 1915, S. 127).

Ein einfaches Verfahren zur genauen Bestimmung der Brennweite eines Objektives, welches R. Foltz aus der Bussolenmethode heraus entwickelte, beschreibt J. Rheden in „Phot. Rundschau" 1917, S. 61 (mit Abbildungen).

Eine Tafel zur Ermittlung des Verhältnisses zwischen Objektivbrennweite, Bild- und Gegenstandsweite sowie Vergrößerung veröffentlicht F. Paul Liesegang in „Phot. Ind." 1917, S. 594 (mit Abbildungen).

Ueber die Linsenformel (oder Reziprokenformel) und ihre Anwendung in der photographischen Optik siehe den Aufsatz von Pritschow in „Phot. Ind." 1916, S. 557.

Die Bedeutung des Knotenpunktes bei der Linsenprüfung untersuchte G. W. Moffit im Untersuchungslaboratorium der Kodak Comp. („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 363).

Ueber Bildkonstruktionen für Spiegel, Linsen und Linsensysteme siehe E. Magin in „Phot. Korr." 1915, S. 341 (mit Abbildungen).

Ueber Bildschärfe und Plattenstruktur schreibt P. Lucas in „Phot. Rundschau" 1918, S. 353, und zeigt, daß sich auf dem kleinen Bildformat 4,5 × 6 cm tatsächlich etwas Brauchbares leisten läßt, wobei Platten mit besonderer Emulsion für ernste Zwecke geeignet sind.

Zur richtigen Betrachtung von Photogrammen siehe M. von Rohr („D. opt. Wochenschr." 1915/16, S. 664).

Ueber die Perspektive bei photographischen Aufnahmen schreibt E. Schröder in „Phot. Rundschau" 1917, S. 259 (mit Abbildungen).

Ueber die Verzeichnung des photographischen Bildes bei Einschaltung von durchsichtigen planparallelen Platten (Lichtfiltern) stellte K. Zaar in Brünn eingehende Versuche an („Phot. Korr." 1919, S. 301). Das Studium des Einflusses der Filterfarbe auf die lichtempfindliche Schicht hat durch A. Hübl bereits eingehende theoretische Behandlung erfahren[1]), während die Folgeerscheinungen, hervorgerufen durch die Abweichung des Strahlenganges

---

1) Hübl, „Die photographischen Lichtfilter" (Wilhelm Knapp, Halle [Saale]).

bei Einschaltung von Planplatten, bisher unzureichend erforscht sind. Diese Erscheinungen machen sich unter gewissen Umständen vornehmlich in der Unschärfe und Verzeichnung des photographischen Bildes bemerkbar. Während sich die Unschärfe[1]) mit einfachen Mitteln (entsprechende Nacheinstellung der Bildebene, stärkeres Abblenden) ausreichend mildern bzw. beheben läßt, ist eine Berichtigung der Bildverzeichnung ohne weiteres nicht möglich.

Nur dann, wenn es sich um photogrammetrische Aufnahmen handelt, wird im allgemeinen der Verzeichnung, die sich infolge Platteneinschaltung ergibt, Bedeutung und Berücksichtigung beizumessen sein, während sie sonst kaum störend empfunden werden wird. Die infolge Platten-(Filter-)einschaltung vor dem Objektiv auftretende Verzeichnung wird nur für die Nahphotogrammetrie berücksichtigungswerte Abstandsveränderungen im Bilde hervorrufen, da für die Fernphotogrammetrie das Maß der Polarparallaxen bei den in Verwendung stehenden dünnen Platten (Filtern) relativ verschwindend klein ist. Hingegen ist beim Gebrauch von Planplatten (Filtern) hinter dem Objektiv stets mit schwerwiegenden Verzeichnungen zu rechnen, und der Gebrauch dieser Schaltungsart ist daher zu vermeiden, wenn ein verzeichnungsfreies Bild gefordert wird.

Auch die theoretisch behandelten Fälle, daß die Plattendicke gleich der Objekts- bzw. Bildweite ist, können praktisch Bedeutung erlangen. Dies trifft z. B. dann ein, wenn die Hypothese zulässig ist, daß bei sich stark ändernden Brechungsverhältnissen der Luft (vor und nach einem Regen usw.) zwischen den Objektpunkten und dem Objektiv eine Planplatte normal zur optischen Achse, bestehend aus den optisch geänderten Medien (Dunstfilter) gedacht werden kann. Diese Auffassung könnte die Erscheinung der Vergrößerung und des scheinbaren Näherrückens der Landschaft (z. B. nach einem Gewitterregen) beim binokularen Sehen als nicht nur physiologischen Effekt erklärlich machen. Dies hätte unter Umständen auch für die Stereophotogrammetrie bereits früher angedeutete Konsequenzen. Weitere Beispiele, die in das Gebiet der Platteneinschaltung in den Strahlengang eines photographischen Objektivs (neben den gebräuchlichen Filtern) fallen, sind die Photographie des Meeresgrundes, die Fischaugenphotographie[2]) usw. Die Einschaltung einer Platte von großer Dicke könnte auch mit der Absicht vorgenommen werden, um aus den sich ergebenden Veränderungen (Polarparallaxen) Rückschlüsse (z. B. auf Objektsdistanzen, auf Prüfung der richtigen Lage des Bildhauptpunktes, auf gleiche Beschaffenheit des Plattenmaterials, auf Bemessung der Plattendicke usw.) zu ziehen.

---

1) Dr. Harting, „Einiges über Gelbscheiben" („Phot. Rundschau" 1913).

2) Auf der Intern. phot. Ausstellung Dresden 1909 erregten die auf photographischem Wege erzielten Fischperspektivansichten von R. W. Wood in Baltimore ungewöhnliches Interesse. Auch der Artikel „Das Sehen unter Wasser" von D. Hamanke („Kosmos"-Handweiser 1919, Heft 2) sei an dieser Stelle erwähnt.

Ein besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, daß die verwendete planparallele Platte bei photogrammetrischen Aufnahmen genau senkrecht zur optischen Achse steht, da sonst eine Verschiebung des Bildhauptpunktes und damit eine Fälschung der auf ihn bezogenen Abmessungen zu gewärtigen ist. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die mit 22 Abbildungen erläuternde Originalabhandlung a. a. O. verwiesen.

Blenden.

Arthur Markus in Dresden erhielt auf eine Blendeneinstellung für Objektive das D. R. G. M. Nr. 620555 (1915); bei derselben werden, ohne daß eine direkte Beobachtung des Objektivs erforderlich ist, auf der Einstellskala, den einzelnen Teilstrichen entsprechend, kleine Löcher angebracht, in die ein Stift einsteckbar ist, der dem Einstellhebel als Anschlag dient. Zweckmäßig ist letzterer so ausgebildet, daß an Stelle der Einstellkerbe ein rechtwinkliger Ausschnitt der Handhabe des Hebels verwendet werden kann („Phot. Ind." 1915, S. 97, mit Abb.).

Die Verwendung von Einsteckblenden mit sternförmigem Ausschnitt zur Erzielung weicher Bilder mit Wollensaks Verito-Objektiv empfiehlt „Svensk fot. Tidskr." 1920, Nr. 111, S. 25).

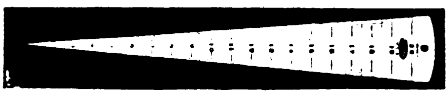


Abb. 18.

Ueber Wolkenblenden schreibt „Phot. Chronik", 1916, S. 391: Sehr verbreitet ist die Buschsche Wolkenblende; in neuerer Zeit kommen keilartig abschattierte Wolkenblenden in den Handel, welche nach Art der Photometergraukeile hergestellt sind; für orthochromatische Landschaftsaufnahmen wird die Verwendung einer grauen, gelb abschattierten Scheibe empfohlen.

Eine Blenden- und Schärfentiefetafel gab Max Schnabel in Kiel (1918) heraus (siehe Literaturverzeichnis).

Einen Blendenmesser (Abb. 18) bringt Walter Talbot in Berlin in den Handel; dieses Stechmaß ist besonders zur genauen Abmessung einer Blendenöffnung, überhaupt jeder runden Oeffnung, bestimmt. Da die Stellklinge sehr dünn ist, so kann man den Durchmesser genau an Hand der Einteilung (in Millimetern oder Zoll) feststellen.

Silberspiegel.

Emil Lenk schildert die Herstellung der Silberspiegel nach Liebig (aus unveröffentlichten Briefen); er gibt einen kurzen Abriß über die Entwicklung der Spiegelfabrikation und veröffentlicht eine Anzahl von Briefen, die Justus von Liebig über seine Silberspiegelerfindung geschrieben hat („Ztsch. f. angew. Chemie", Bd. 28, S. 2—7 und 12; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. 1, S. 578).

Optische Silberspiegel. Geschichte und gute Uebersicht über zahlreiche Methoden zur Herstellung eines spiegelnden Silbernieder-

schlages auf Glas (Silverman & Neckerman, „Physik. Ber." 1920, S. 41).

Raymond Crowther mischt behufs Glasversilberung ammoniakalische Silberlösung mit Aetznatron (statt Kali) und fügt unter anderem Zucker mit Salpetersäurezusatz zu („The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 375).

Vernickelte Glasspiegel zur Photographie von Ultraviolett. Der Amerikaner R. W. Wood beschrieb 1911 ein Verfahren zur Herstellung von vernickelten Glasspiegeln, welche zur Photographie des Mondes benutzt wurden. Versilbertes Glas läßt bekanntlich viel Ultraviolett durch. Wird aber auf solchem Glasspiegel eine dünne, glänzende Nickelschicht niedergeschlagen, so reflektiert sie gut das Ultraviolett. Wood verbesserte sein Verfahren der elektrolytischen Erzeugung von Nickelspiegeln; ein astronomisches Fernrohr von 55 Fuß Brennweite gab eine perfekte Definition der photographischen Mondaufnahmen („Astrophys. Journ." 1915, S. 365; „Phot. Korr." 1916, S. 79).

Ueber Silberspiegel teilt Lüppo-Cramer seine bei der Herstellung jodierter Silberspiegel gemachten Erfahrungen in „Phot. Ind." 1918, S. 402, mit.

E. Stenger, Messungen über Haltbarkeit und Lichtverlust bei Umkehrspiegeln („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1919). Silberspiegel liefern nach Miethe mehr Licht als Metallspiegel, verlieren aber ihren spiegelnden Glanz allmählich durch Anlaufen an der Luft. Als Schutzlösung wird Zaponlack empfohlen, der mit Amylazetat auf das Sechsfache verdünnt ist; allerdings sinkt die Reflexionsfähigkeit dadurch auf zwei Drittel der ursprünglichen. — Die Kahlbaumschen Metallspiegel bestehen aus 32 Teilen Kupfer, 34 Teilen Zinn, 29 Teilen Nickel und 5 Teilen Eisen, besitzen ein Reflexionsvermögen von 47—55% der auffallenden Strahlung und haben nur etwa die Hälfte der Reflexionsfähigkeit versilberter Glasspiegel.

Der Spiegel an der Kamera als Einrichtung zur Beobachtung des eigenen Bildes bei Personenaufnahmen, von Adolf Schulz. Die Aufnahme erfolgt durch eine Oeffnung des vor dem Apparate aufgestellten Spiegels. Eventuell können noch mehr Spiegel mitverwendet werden (D. R. G. M. Nr. 712883, in „Phot. Ind." 1920, S. 373). Auf demselben Prinzip beruht die von Herbst & Firl in Görlitz vor mehreren Jahren in den Handel gebrachte Globuskamera („Phot. Korr." 1917, S. 431).

Auf eine Vorrichtung zur photographischen Selbstaufnahme von Personen, wobei die betreffende Person vermittelst ihres Spiegelbildes in die Lage versetzt wird, eine zur Aufnahme geeignete Stellung gegenüber dem Objektiv einzunehmen und die Aufnahme durch Auslösen des Verschlusses selbst (!) zu bewirken, erhielt Adolf Fritz in Magdeburg das D. R. G. M. Nr. 653542. Die Kamera steht in einer Dunkelkammer, das Objektiv durchdringt die Spiegelwand und ist auf ein Versatzstück im Aufnahmeraum eingestellt („Phot.

Ind.“ 1916, S. 757). [Diese „Neuerung“ ist der vorhin erwähnten Globuskamera ähnlich und gleicht der Anordnung des Iserschen Spiegelateliers.]

Die Verwendung zweier oder mehrerer, in bestimmten Winkeln zueinander stehenden Spiegeln zwecks Aufnahme von Mehrfachbildnissen ist ebenfalls jahrelang bekannt und in verschiedenen Bänden dieses „Jahrbuches“, zuletzt 1914, S. 159, wie in Schnauß „Photogr. Zeitvertreib“ und Parzer-Mühlbachers „Photogr. Unterhaltungsbuch“ beschrieben; 1916 erhielt Alex. Koschin in Bremen auf eine derartige Einrichtung das D. R. G. M. Nr. 640244 (siehe „Phot. Ind.“ 1916, S. 134, mit Abb.), ebenso Curt Fiedler in Magdeburg das D. R. G. M. Nr. 721 149 (ebenda 1920, S. 407); letztere Einrichtung ist aus Abb. 19 ersichtlich.

Einstellung.

Ein neues Verfahren zur maßstäblichen Einstellung gibt F. P. Liesegang in „Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1918, Heft 12, an, siehe das Referat in „Phot. Korr.“ 1919, S. 84. Es sei bei dem Reproduktions- oder Vergrößerungsapparat das Objektiv fest angeordnet, derart, daß es beim Einstellen seine Lage nicht verändert, und es sei der Laufboden mit einer Skala zum Einstellen auf die runden Vergrößerungszahlen 1, 2, 3 usw. bzw. $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ usw. versehen. Ein Negativ oder Papierbild m solle auf die Größe M gebracht werden, welch letztere auf einem Papierstreifen angezeichnet wird. Wir schätzen: M ist in runder Zahl (beispielshalber) dreimal so groß wie m; wir stellen mittels der Skala auf dreifache Vergrößerung scharf ein, bestimmen durch Anlegen des Papierstreifens, um welches Stück das gewonnene Bild zu groß und zu klein ist, teilen den Fehler in $3 + 1 = 4$ Teile, ändern den Objektivstand derart, daß der Fehler um ein Teilstück korrigiert wird, und bringen dann den Bildschirm in Scharfeinstellung, wobei gleichzeitig der Fehlerrest beseitigt wird. Bei Verkleinerungen verfährt man analog.

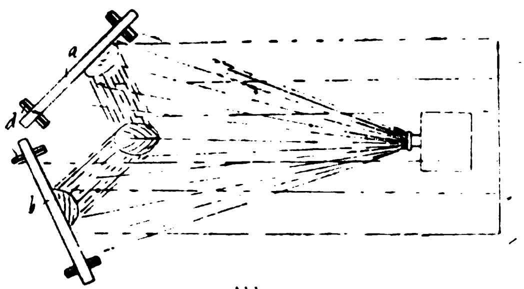


Abb. 19.

Ueber die Parallaxmethode der Feineinstellung berichtet eingehend „Phot. Ind.“ 1917, S. 562 (nach „The Brit. Journ. of Phot.“ 1917, S. 322; vgl. auch „Phot. Korr.“ 1918, S. 114).

Ueber Hilfsmittel zur Beobachtung des Mattscheibenbildes vgl. Oskar Heimstädt in „Phot. Korr.“ 1916, S. 317 (m. Abb.).

Auf eine Mattscheibe für photographische Kameras, welche in ihrem mittleren Teile planparallel und an ihren Randteilen linsen- oder keilförmig ausgestaltet ist, wodurch die Maxima der von

der Mattscheibe ausgehenden Strahlenbündel gegen die optische Achse des Apparates abgelenkt werden, erhielt Oskar Heimstädt in Wien das D. R. P. Nr. 290237 vom 4. Dezember 1913 ab (veröffentlicht am 12. Februar 1916); vgl. „Phot. Ind." 1916, S. 169, mit Abbildung.

Karl Dorschky in Ludwigshafen a. Rh. erhielt das D. R. G. M. Nr. 621069 auf eine Mattscheibe zum beliebig scharfen Einstellen von Farbrasteraufnahmen; bei dieser Mattscheibe sind ein oder mehrere beliebig geometrische Stellen auf der einen oder der anderen Seite der Scheibe matt gehalten, wobei einer matten Stelle auf der einen Seite eine unmattierte Stelle auf der anderen Seite entspricht („Phot. Ind." 1915, S. 97, mit Abbildung).

Auf eine Kamera, deren lichtempfindliche Schicht in der Bildebene ohne Mattscheibe einstellbar ist, erhielt A. Herz in Wien das D. R. P. Nr. 286387 vom 28. März 1912. Ein mit dem Aufnahmeobjektiv in seiner Brennweite übereinstimmendes Fernrohrobjektiv ist mit dem vorderen Kamerateil oder der Objektivfassung, das Fernrohrokular dagegen mit dem die lichtempfindliche Schicht tragenden Kamerateil verbunden („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 364).

Auf eine Einstellvorrichtung für photographische Kameras ohne Mattscheibe mittels eines, zwei parallel zueinander stehende Spiegel enthaltenden Entfernungsmessers erhielt John E. Woodbury in Worcester (V. St.) das D. R. P. Nr. 286392 vom 7. Juni 1914, veröffentlicht am 6. August 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 605, mit Abbildung).

Ueber die Entwicklung und Konstruktion der Unterseebootssehrohre siehe die umfassende Arbeit von F. Weidert im „Jahrb. d. Schiffbautechn. Ges." in Berlin, 1914 (mit vielen Abbildungen).

Die Rektavistlupenbrille der Optischen Werke von Nitsche & Günther in Rathenow. Die Brille ist bestimmt für beidäugige Betrachtung nahe gelegener Gegenstände bei mäßiger Vergrößerung und kann wie eine gewöhnliche Brille ohne Anstrengung auch bei längerem Arbeiten getragen werden, wie z. B. bei feinmechanischen und graphischen Arbeiten. Da nur einfache Linsen zur Anwendung kommen, so hat die Brille ein geringes Gewicht (etwa 30 g), obwohl die Gläser den verhältnismäßig großen Durchmesser von 32 mm haben und dadurch dem Benutzer ein genügend weites Blickfeld bieten („Phot. Korr." 1919, S. 92).

Kameras. — Kassetten. — Momentverschlüsse. — Stative. — Sucher. — Entzerren schiefwinkliger Aufnahmen u. a. — Multiplikatoren. — Atelier.

Kameras.

Als neue Westentaschenkameras, $4,5 \times 6$ cm, sind unter anderen zu verzeichnen: Die Ernemann-Mignon für Platten und Packfilms, welche eine Westentaschenmetallkamera mit stabiler Spreizenkonstruktion darstellt; sie ist mit Lederbezug, großem Durchsichtssucher

und regulierbarem Automatverschluß, mit Anastigmat, Aplanat oder Periskopdoppelobjektiv versehen (Abb. 20).

Die Ernemann-Bob, 4×6,5 cm (Abb. 21), ist nur für Rollfilms eingerichtet, das Kameragehäuse besteht aus Aluminium und ist mit Leder überzogen. Die optische Ausstattung entspricht der oben erwähnten Mignonkamera.

Ueber vorteilhaftes Arbeiten mit kleinen Formaten schreibt Friedrich Hofmann. Die alte Erfahrung, daß es in vielen Fällen vorteilhafter ist, kleine Aufnahmen zu machen und dann zu vergrößern, wird in Erinnerung gebracht und die Plattengröße 4,5×6 cm empfohlen („Phot. Rundschau" 1915, S. 105).

Ueber Erfahrungen mit „Feldkameras" siehe auch „Phot. Rundschau" 1915, S. 180.

Der von Levy-Roth in Berlin in den Handel gebrachte Minnigraph ist eine kleine Handkamera, in welcher Kinofilms zur Verwendung



Abb. 20.

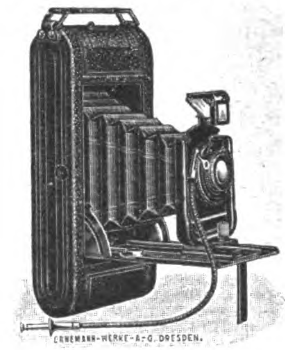


Abb. 21.

gelangen; weiter kann der Minnigraph zum Kopieren des Diapositivfilms, zum Vergrößern und Projizieren benutzt werden („Phot. Korr." 1916, S. 244, mit Abbildung).

Auf eine photographische Magazinkamera, bei welcher die Platten nach erfolgter Belichtung in einen Entwicklungsbehälter gleiten, erhielt Otto Kussin in Berlin das D. R. P. Nr. 280583 vom 30. Juli 1913 („Phot. Ind." 1915, S. 61, mit Abbildung); ferner auf eine ähnliche Kamera Georg Haase in Hannover das D. R. P. Nr. 289229 vom 14. November 1913. Der Raum zwischen Kassette und Objektiv wird seitlich durch durchsichtige rote Scheiben abgedeckt. Vor die Kassette und den Objektivteil wird ein Schieber eingesetzt, so daß der Belichtungsraum auch als Entwicklungsbehälter benutzt wird („Chem.-Ztg." 1916, Repert., Nr. 12).

Auf eine feste Rollfilmkamera mit Feineinstellung erhielten Bülter & Stammer in Hannover das D. R. P. Nr. 318924 vom 24. April 1919 in Kl. 57a, Gr. 23, weiter das D. R. G. M. Nr. 716990 auf eine Kastenrollfilmkamera („Phot. Ind." 1920, S. 335, mit Abbildung).

Peeling & Van Neck in London E. C. bringen unter der Bezeichnung „The British Anschütz Kamera“ eine mit einem Cooke-Aviarobjektiv ausgestattete, der Goerz-Anschützkamera ähnliche Kamera in den Handel (1920).

Eastmans Autographkameras wurden in Oesterreich unter Nr. 3588—14 mit der Priorität vom 15. Mai 1913 am 17. April 1917 zum Patent angemeldet; das Patent ist für Henry J. Gaisman in New York erteilt (D. R. P. Nr. 283086 vom 8. April 1914, amerikanische Priorität vom 14. April 1913); siehe „Phot. Ind.“ 1915, S. 259.

Der Autographkodak, der die Anbringung von Notizen auf der lichtempfindlichen Schicht ermöglicht, ist unter Nr. 288258 vom 24. März 1915 in Deutschland als „Vorrichtung zum Auftragen von Zeichen auf photographische Negative innerhalb der Kamera durch einen das Negativ überdeckenden Schutzstreifen und einen Gehäuseschlitz hindurch“ der Eastman Kodak Company in Rochester (V. St. A.) unter D. R. P. Nr. 288258 vom 24. März 1915 geschützt („Phot. Ind.“ 1916, S. 31, mit Abbildung).

Ein weiteres Patent der Eastman Kodak Company auf eine solche Kamera ist D. R. P. Nr. 285897 vom 12. April 1914 („Phot. Ind.“ 1915, S. 556, mit Abbildung).

Auf eine Rollfilmkamera, die in eine für Platten oder Filmpacks verwendbare Kamera mit Rollverschluß umgewandelt werden kann, erhielt John Barberie in New Jersey (V. St.) das D.R.P. Nr. 286385 vom 7. Oktober 1913 („Phot. Ind.“ 1915, S. 698).

Die New Ideas Manufacturing Co. in Brooklyn erhielt eine photographische Filmkamera patentiert, bei welcher eine Doppelbelichtung des Films dadurch verhindert wird, daß der Verschluß mit dem Filmschaltwerk gekuppelt ist. Diese Kupplung ist derart, daß der Filmvorschub gleichzeitig mit dem Lösen der Sperrung der Verschlußschieber erfolgt [D. R. P. Nr. 290441 vom 8. März 1914] („Chem.-Ztg.“ vom 5. April 1916).

Auf eine Flachkamera, deren Balg aus teleskopisch ausziehbaren Ringen gebildet ist, erhielt Franz Ad. Zöbisch in Dresden das D. R. P. Nr. 281508 vom 26. August 1913, veröffentlicht 12. Januar 1915 [1]). [Derartige Kameras wurden in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Uhrform von Amerika in den Handel gebracht, z. B. die Taschenuhrkamera von Lancaster, beschrieben in David und Scolik, Photographie mit Bromsilbergelatine, Bd. III, 2. Aufl., 1892, S. 357.]

Parallelführung von Gehäuse und Objektivbrett an photographischen Kameras mit Lenker- und Scherenspreizen durch Uebertragung der Gleitpunktbewegung des einen Spreizenpaares auf das andere Spreizenpaar mit Hilfe eines oder mehrerer zweiarmiger Hebel, wobei die Drehachse der die Spreizen verschiebenden Hebel

---

1) „Phot. Ind.“ 1915, S. 123.

senkrecht zur Plattenebene steht. Dr. Ernst Wecker [D. R. P. Nr. 289 149 vom 20. Mai 1913] („Chem.-Ztg." 1916, Repert., Nr. 12).

Die Ensign-Focal-Plane-Camera von Houghtons Ltd. in London ist eine zusammenklappbare Schlitzverschlußkamera (im Umriß den deutschen Spiegelreflexklappkameras ähnelnd) mit großem Fadenkreuzsucher; das Objektiv ist durch einen angelenkten, in die Höhe klappbaren Deckel, der gleichzeitig zum Abhalten von schädlichem Licht dient, gegen Beschädigungen geschützt („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 558).

Verfahren zur photographischen Aufnahme mittels einer Kamera. Heinrich Traut, Alois Lammer und Nikolaus Kammer in München. - Der Träger der lichtempfindlichen Schicht wird unmittelbar auf die nach der Einstellung des Bildes unverrückt in ihrer Lage verbleibende Einstellfläche gelegt [D. R. P. Nr. 290 587 vom 23. Januar 1914] („Chem.-Ztg.", Repert., vom 5. April 1916).

Auf eine photographische Kamera, bei welcher das Bild auf einem mit weißer Vorderfläche versehenen Rollverschluß durch eine in der Kamerarückwand angebrachte Oeffnung beobachtet wird, erhielt Magnus Niéll in Stockholm das D. R. P. Nr. 297 707 vom 26. Juni 1915.

Ueber Spiegelreflexapparate berichtet M. Flinker in „Phot. Rundschau" 1919, S. 105.

Eine Spiegelreflexkamera, 4,5 × 6 cm, mit Kompoundverschluß brachten Voigtländer & Sohn in Braunschweig (1916) auf den Markt (siehe „Phot. Korr." 1916, S. 179).

Die zusammenlegbare Reflexkamera von Hugo Kobetzky in Dresden ist durch das D. R. P. Nr. 289 147 ab 2. Juli 1914 geschützt („Phot. Ind." 1916, S. 89).

Die zusammenlegbare Reflexkamera, deren Objektiv beim Zusammenlegen der Kamera die Lage seiner Achse ändert, wobei das Auflager des Spiegels mit dem Kameragehäuse und dem Objektivträger an diametral entgegengesetzten Punkten gelenkig verbunden ist, und auf welche Ferdinand Buchegger in Dresden das D. R. P. Nr. 289 145 vom 22. Januar 1914 erhielt, ist in „Phot. Ind. 1916, S. 87, beschrieben.

Spiegelreflexkameras mit zwei Spiegeln oder Prismen zwischen Objektiv und Platte bzw. Mattscheibe baute E. Goold und erhielt hierauf die englischen Patente Nr. 1719 und Nr. 101 (1914); vgl. die kurze Beschreibung in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1916, S. 439.

Auf Spiegelreflexkameras wurden in Deutschland folgende Patente und Gebrauchsmuster erteilt:

D. R. G. M. Nr. 640749 für Emil Englisch in Blasewitz-Dresden („Phot. Ind." 1916, S. 135, mit Abbildung).

D. R. P. Nr. 290412 vom 24. Juni 1914 für eine zusammenlegbare Kamera des A. Aretz in Stuttgart (ebenda S. 181, mit Abbildung).

D. R. P. Nr. 280582 vom 28. Januar 1913 auf eine Reflexkamera mit durchsichtigem Spiegel für M. Ganzini in Mailand (ebenda 1915, S. 15).

D. R. P. Nr. 287031 vom 30. Juni 1914 für Nettel-Camerawerk in Sontheim a. N. (ebenda S. 777, mit Abbildung); ferner:

Amerik. Patent Nr. 1124313 für A. N. Pierman in Newark (V. St.).

Amerik. Patent Nr. 1133369 für Gustav Dietz in Yonkers (New York, V. St.).

Eine Wiedergabekamera mit zwangläufiger gegenseitiger Einstellung von Urbildträger, Objektiv und Mattscheibe konstruierte die Heinrich-Ernemann-Akt.-Ges. in Dresden. — Die Einstellung erfolgt durch einen rechtwinkligen Winkelhebel, welcher in der Hauptebene des Objektivs mit einem der Brennweite gleichen Abstand von der Objektivmitte seinen Drehpunkt hat und mit seinen Armen unter Innehaltung eines der Brennweite gleichen Abstandes an Urbildträger und Mattscheibe angreift [D. R. P. Nr. 294176 vom 4. November 1915] („Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 388).

Ueber die Reproduktionskamera „Famulus" der Ica-A.-G. in Dresden siehe Broum in „Phot. Korr." 1914, S. 484 (mit Abbildung); dieser Apparat ist vorwiegend zur bibliothekarischen und archivalischen Photographie bestimmt.

Bei dem photographischen Reproduktionsapparat mit Entwicklungsvorrichtung (D. R. P. Nr. 280616 vom 1. März 1913) für George Ch. Beidler in Rochester, N. Y., ist das Gehäuse, welches die lichtempfindlichen Bildträger aufnimmt, zusammen mit der zur Entwicklung des Bildes dienenden Vorrichtung gegenüber dem Objektiv verschiebbar angeordnet („Phot. Ind." 1915, S. 33, mit Abbildung).

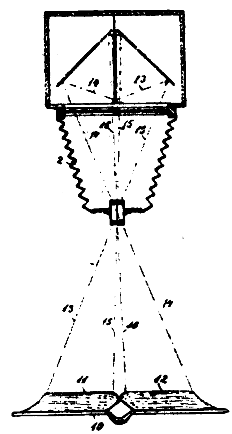


Abb. 22.

Auf eine photographische Kamera (Abb. 22), bei welcher zwei im Winkel zueinander angebrachte Spiegel auf zwei voneinander abgewendeten, lichtempfindlichen Flächen seitenrichtige Bilder erzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindlichen Flächen in einer durch die Achse eines einzigen Objektivs gehenden Ebene angeordnet sind, erhielt die Cameragraph Company in Cansas City, Missouri (V. St.), das D. R. P. Nr. 269091 vom 20. März 1912 in Kl. 57, Gr. 5 („Phot. Chronik" 1914, S. 446).

Willy Salchow in Stettin erläutert in „Phot. Korr." 1919, S. 9, den Reproduktionsapparat des Fachmanns und gibt a. a. O. eine von ihm ausgeführte Type für vertikale Projektion näher an (mit Abbildung). Aehnliche Apparate siehe auch Projektion.

Eine Atelierkamera, bei welcher eine Vorrichtung zum Numerieren der Negative vorgesehen ist, wurde H. Woolfe in England unter Nr. 22380 (1913) patentiert; näher beschrieben in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1916, S. 430 (mit Abbildung).

Largajolli in Meran verfuhr in folgender Weise: Bei ganzen Figuraufnahmen wurde ein Landschaftshintergrund gewählt und an passender Stelle ein Kilometerstein mitphotographiert, in welchen die jeweilige Negativnummer eingeschoben wurde.

Die New Yorker Gaskompagnie verwendet zur Kontrolle der Gas- und Elektrizitätsmesser photographische Kameras („Factograf-Camera"), welche von der Eastman Kodak Company in Rochester gebaut werden („Phot. Ind." 1915, S. 692, mit Abbildung). Das amerikanische Patent hierauf erhielt William F. Folmer in Rochester unter Nr. 1 139023 (1917).

Farbenkameras.

Eine bequeme Farbenkamera bespricht C. M. Clark in „Journ. Ind. Eng. Chem." Bd. 6, S. 1012, 1914.

Fred Judge in Hastings (England) erhielt das englische Patent Nr. 15666 auf eine Dreifarbenkamera, bei welcher die Platten auf einer rotierenden Scheibe angebracht sind, und zwar vier Platten, so daß außer den Dreifarbenaufnahmen noch eine Platte für eine kürzere Exposition des Himmels vorgesehen ist. Die rotierende Scheibe ist mit Spindel und Triebwerk versehen, das pneumatisch in Gang gesetzt wird. Die Scheibe dreht sich bis auf den bestimmten Punkt, an dem die Platte in die richtige Lage für die Exposition gelangt. [Aehnliche rotierende Plattenhalter wurden vor mehreren Jahren in Deutschland in den Handel gebracht, wie z. B. der Kassettenhalter von H. Boesche; siehe auch dieses „Jahrbuch" 1914, S. 180, mit Abbildung.]

Die photographische Flinte findet in einem amerikanischen Patent ihre Wiederauferstehung. Th. Skaife erfand 1860 eine Momentkamera in Form einer Pistole, Thomson veränderte sie 1862 zu einem photographischen Revolver. Der französische Akademiker Marey in Paris erfand seine verbesserte photographische Flinte, mit welcher er seine berühmten Momentbilder zum Studium des Fluges der Vögel herstellte. (Ausführlich in Eders „Handbuch der Photographie", I. Teil, I. Aufl., 1884, S. 404 u. 408.) Nunmehr kam Thomas Henry Sherman in Traverse City, Michigan, auf diese alte Sache zurück und nahm ein amerikanisches Patent, Nr. 1 118066, darauf. Für die Fortschaltung des Films ist unter der Flinte eine federnde Stange angebracht, welche mit der linken Hand an einem Knauf entgegen der Wirkung der Feder zurückgezogen wird, während die Auslösung des Verschlusses durch einen Druck des Zeigefingers der rechten Hand auf den Abzug ausgelöst wird („Phot. Ind." 1917, Repert., S. 211).

Ein Photographierautomat, bei welchem ein einziges Antriebsorgan alle Arbeitsteile auslöst, wurde Johannes Trautmann in Straßburg i. Els. unter Nr. 293977 vom 3. Januar 1915 in Deutschland patentiert.

Moore & Co. in Liverpool bringen als Aptuskamera eine automatische Ferrotypiekamera in den Handel, in welcher gleich die Fertigstellung der Ferrotypien erfolgt (The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 537, mit Abbildung).

Auf eine Vignettiervorrichtung für Kameras, die vom Mattscheibenteil aus verstellt werden kann, erhielten G. Kügler & Co. in Görlitz das D. R. G. M. Nr. 711565 („Phot. Ind." 1920, S. 246, mit Abbildung).

Kassetten, Film- und Plattenpacks.

Beim Belichtungsanzeiger für Kassettenkameras der Ica Akt.-Ges., Dresden (nach D. R. P. Nr. 263974 abgeändert), ist an dem Anzeigestreifen, welcher von einem am Kamerakörper angebrachten Widerstand beeinflußt wird, ein Druckstift angebracht, welcher durch eine Oeffnung in dem Kassettenschieber greift [D. R. P. Nr. 288259 vom 27. März 1914, Zusatz zu obigem Patent] („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 452), ferner Zusatz D. R. P. Nr. 285555 vom 26. Februar 1914 (ebenda S. 364).

Auf eine Kassette mit Markiervorrichtung für die Aufnahmen erhielt die H. Ernemann A.-G. in Dresden das D. R. G. M. Nr. 636555 („Phot. Ind." 1915, S. 792, mit Abbildung).

Metallkassetten aus Blech mit hochgezogenen, nicht offenen und gelöteten Ecken. Nach der Neuerung von P. Rischer in Dresden-A. werden aus dem vollen Material hochgezogene Ecken ohne jede Lötstelle hergestellt, welche eine besondere Festigkeit bieten und das Durchdringen der Lichtstrahlen in allen Fällen verhindern. Das übliche Abschürfen der Lötstellen fällt infolge der hochgezogenen Ecken ganz weg, und ist das Aufbrechen derselben nicht mehr möglich („Phot. Ind." 1919, S. 152; „Phot. Korr." 1920, S. 142).

Auf eine Sicherheitsmetallkassette, bei welcher beim Laden mit der Platte ein weißer Knopf sichtbar wird, erhielt Paul Langbein in Köln-Ehrenfeld das D. R. G. M. Nr. 658834 („Phot. Ind." 1917, S. 276, mit Abbildung).

Oesterreichische Patentanmeldung (1920): L. 48513, Kl. 57a. Wechselkassette mit zwei Plattenstapeln. Wilhelm Ludovici in München.

Auf einen Plattenhalter für photographische Kassetten, welcher aus zwei gegeneinander verschiebbaren Querstegen besteht, erhielt Bernhard Gössel in Frauenstein in Sachsen das D. R. P. Nr. 293975 vom 11. September 1915.

Wilhelm Decke in Berlin-Pankow meldete einen Plattenhalter für photographische Kassetten, welcher durch Verschiebung zweier Halteleisten für die Platten mit Reibung in Nuten der Kassette geführt sind, am 30. Juni 1913 in Oesterreich unter A. 5547—13 zum Patente an.

Am 21. Januar 1920 wurden die D. R. P. Klasse 57a, Nr. 319312, auf eine „Kassettenkammer" des Hermann Behne in Lübeck und

Klasse 57a, Nr. 319239, auf eine „Fallwechselkassette mit zwei Plattenkammern" von der Automat-Industrie-Gesellschaft m. b. H. in Wien veröffentlicht.

Auf eine Plattenwechselvorrichtung, bestehend aus einer Plattenschachtel, einer Doppelkassette und einem Zwischenstück zum Verbinden der Schachtel mit der Kassette erhielt W. Jelinek in Proßnitz (Tsch.-Slov.) das D. R. P. Nr. 284923 vom 20. September 1912 („Phot. Ind." 1915, S. 465, mit Abbildung).

Auf eine Wechselkassette für photographische Platten erhielt Ernst Bischoff in München das D. R. P. Nr. 283578 vom 17. Juli 1913, veröffentlicht am 20. April 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 324).

Ola Hoel, Stavnan in Rennebu, Norwegen, erhielt das D. R. P. Nr. 300388 vom 20. Januar 1916 auf eine Wechselvorrichtung für photographische Platten, bei welcher sowohl am Boden als auch am Deckel eines lichtdicht verschlossenen Kastens Oeffnungen zur Entnahme und zum Einbringen der Platten vorgesehen sind.

D. R. P. Anmeldung (1920): Klasse 57a, K. 67622, „Vorrichtung zum schnellen Austausch der Mattscheibe einer photographischen Kamera mit der zu belichtenden Platte" von Anton Konieczny in Zürich.

Auf eine Wechselvorrichtung erhielt D. Brower in London das englische Patent Nr. 134600 vom 2. November 1918 („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 204, mit Abbildung).

Eine Kassette für Rollfilme, welche abwechselnd Mattscheiben und Schichtträger aufweisen, konstruierte Hans Schanze in Göttingen (D. R. P. Nr. 296767 vom 2. März 1916; „Phot. Ind." 1917, S. 290, mit Abbildung) [ähnlich ist der 1903 herausgekommene Vidilfilm].

Auf eine Filmpackung, bei welcher das lichtempfindliche Band derart fortlaufend gefaltet zusammengelegt wird, daß stets die lichtempfindlichen Seiten miteinander in Berührung stehen, erhielt Silvio Cocanari in Vieux-Dieu bei Antwerpen das D. R. P. Nr. 269227 vom 5. April 1913 in Kl. 57, Gr. 21 („Phot. Chronik" 1914, S. 446).

Einen Rollfilm mit lichtdichter Unterlage, an welcher der Film mit einem Ende unverrückbar befestigt ist, während das andere Ende in gleitender Verbindung mit der Unterlage steht, erzeugen Goerz Photochemische Werke G. m. b. H., Berlin-Steglitz. — Die gleitende Verbindung zwischen Filmende und Unterlage ist durch eine an dem einen der beiden Teile sitzende Schlaufe bewirkt, durch welche der andere Teil hindurchgezogen wird [D. R. P. Nr. 288144 vom 30. Oktober 1914], („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 452).

Auf eine Vorrichtung zum Zerschneiden von Rollfilms erhielt Fr. Moritz in Köln-Lindenthal das D. R. P. Nr. 653859 („Phot. Ind." 1916, S. 756, mit Abbildung).

Wilh. Gutmann in Frankfurt a. M. konstruierte eine photographische Kamera mit eingebauter Filmpackkassette (D. R. P. Nr. 290382 vom 23. Dezember 1914; „Phot. Ind." 1916, S. 186, mit Abbildung).

Auf einen Plattenpack mit Wechselvorrichtung erhielt P. Stumpf in München das D. R. G. M. Nr. 642100 („Phot. Ind." 1916, S. 169).

Lesjak & Schneider in Augsburg bringen als „Lesjak-Plattenpack" eine den Filmpacks ähnliche Plattenpackung in den Handel; dieselbe benötigt eine einfache, aus zwei ineinanderschiebbaren Blechteilen bestehende Kassette, in die der aus zwei ineinanderschiebbaren Kartons mit zehn Platten bestehende Plattenpack eingeschoben und durch einen Drehriegel in der Kassette festgehalten wird. Aus dem Plattenpack ragen an einer der Schmalseiten aus einem lichtdicht gesicherten Schlitz die mit Nummern versehenen Ziehstreifen zum Plattenwechsel heraus. Der „Lesjak-Plattenpack" wird von Ernemann in Dresden, Perutz und Kranseder & Co. in München u. a. bei ihren Fabrikaten verwendet.

Momentverschlüsse.

Einen Balgen-Flachverschluß stellt Otto Grow in Charlottenburg in fünf verschiedenen Größen her. Die Auslösung geschieht mittels der bekannten Drahtauslösung. Die Metallteile bestehen aus schwarz lackiertem Aluminium.

Der elektrische Verschluß für große Atelierkameras nach Huson ist in „Phot. Korr." 1916, S. 238, beschrieben und abgebildet.

Auf eine Verbesserung des Grundnerschen Atelierverschlusses erhielt Richard Büttner in Dresden das D. R. G. M. Nr. 624297 („Phot. Ind." 1915, S. 232, mit Abbildung); auf einen zweiflügeligen Momentverschluß erhielt F. Troger in München das D. R. G. M. Nr. 635298 („Phot. Ind." 1915, S. 684, mit Abbildung).

Einen Schlitzverschluß für photographische Kameras mit gedecktem Aufzug, bei welchem zur Einstellung des Belichtungsschlitzes der eine Rouleauteil verstellbar am anderen festgeklemmt wird, stellt die Ica-A.-G., Dresden (D. R. P. Nr. 289230 vom 25. Juli 1914), her („Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 36).

Maximilian Kern in Degerloch bei Stuttgart erhielt das D. R. P. Nr. 319595 in Kl. 57a (1920) auf einen Lamellenverschluß, bei welchem der Drehpunkt des federnd in seine Ausgangsstellung zurückschnellenden Auslösehebels innerhalb des Drehkreises des von ihm beeinflußten Endes des Haupthebels gelegen ist.

Friedrich Treitschke führt in „Phot. Korr." 1918, S. 50, aus, daß der Blendenverschluß nur für Spiegelreflex- oder Bildsichtkameras bei lichtstarken Objektiven Bedeutung besitzt. Mit dem Blendenverschluß, der dem Sektorenverschluß ähnelt, ist es möglich, bei größter Blende einzustellen und dann mit jeder beliebigen Blende zu belichten; die Auslösung bewirkt das Einschnappen der größten Blendenöffnung auf die eingestellte Blende, das Hochklappen des Spiegels und die Betätigung des Schlitzverschlusses (ausführlich a. a. O.).

Verschlußauslöser.

Ueber Selbst- und Fernauslöser schreibt Hasche in „Phot. Ind.“ 1915, S. 10; er gliedert sie in solche, deren Inbetriebsetzung 1. mittels Zündschnur und Federkraft (Automat, Fix, Knipsi, Pastri u. a.); 2. mittels Uhrwerks und Zugvorrichtung (Autex, Autoknips u. a.); 3. mittels Luftdrucks und Federvorrichtung (Photoperfekt); 4. durch direkt vermittelnden Zug oder Druck (Hajno, Hurrah, Hamera), Drahtverlängerung und 5. auf elektrischem Wege (Blitz, Elektrograph u. a.) erfolgt.

Ein neuer chronometrischer Selbstauslöser für Zeitaufnahmen (System Boolsky) wird von der Genfer Uhrenindustrie in den Handel gebracht. Der Apparat ist so groß wie die englische Kerzenzündholzschachtel und gleicht dem Ernemannschen Autex; auf einer Seite besitzt der Auslöser eine Scheibe mit 35 Sekunden, jede in Viertel eingeteilt. Braucht man für eine Nachtaufnahme 30 Sekunden, so bringt man den Zeiger auf die Zahl 30; genau 15 Sekunden nach dem Einstellen des Schalters erfolgt die Oeffnung des Verschlusses durch einen Druck auf den Druckknopf des Antinouskabels, und nach weiteren 30 Sekunden schließt sich der Verschluß, indem der Druckknopf sich losläßt. Für Momentaufnahmen läßt man den Zeiger im freien Raum der Scheibe. Dieser Auslöser gibt z. B. bei Autochromaufnahmen die genau beanspruchte Zeit bequemer als durch die Kontrolle auf der Taschenuhr („Schweiz. Photographenztg.“ 1919, S. 212; siehe auch „Phot. Korr.“ 1920, S. 37).

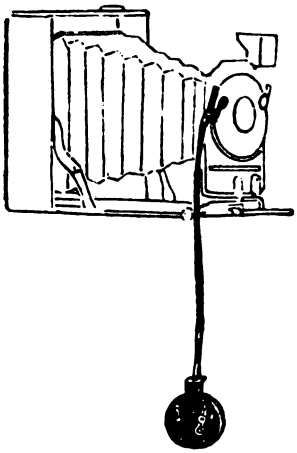


Abb. 23.

Auf eine Auslösevorrichtung für photographische Verschlüsse mit einem durch einen ausfließenden Strahl körnigen Materials, z. B. Sand, geregelten Feder- oder Gewichtsantrieb erhielt Carl Weber in Berlin-Wilmersdorf das D. R. P. Nr. 263815 vom 11. August 1912 in Kl. 57a, Gr. 32 („Phot. Chronik“ 1915, S. 8, mit Abbildung).

Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung der Belichtungsdauer bei photographischen Apparaten von Herman Dix, Dommitzsch bei Torgau. — Bei Betätigung des Auslösers wird die Oeffnung einer Selenzelle freigegeben, welche in dem Stromkreis eines Elektromagneten liegt, so daß dieser je nach der Intensität der Belichtung der Selenzelle mehr oder weniger schnell erregt wird und die Schließung des Objektivverschlusses herbeiführt [D. R. P. Nr. 299278 vom 5. Oktober 1916] („Chem.-Ztg.“, Repert., vom 9. März 1918).

Der Verschlußauslöser „Photo-Clip“ von Forsner in Stockholm ist in Abb. 23 abgebildet.

Verschlußauslöser anderer Firmen sind:

Elektrische Auslösevorrichtung, D. R. P. Nr. 286390 vom 8. November 1913 von Willy Stahl in Heimbach bei Aachen, siehe „Phot. Ind.“ 1915, S. 573, mit Abbildung, für Zeit- und Momentverschlüsse, und von M. A. Hauschild in Chemnitz (D. R. P. Nr. 285553 vom 22. März 1914); Fernauslösung von H. C. Bingel und R. Mercator in Frankfurt a. M. (D. R. G. M. Nr. 657985, „Phot. Ind.“ 1917, S. 196; D. R. G. M. Nr. 657994, ebenda 1917, S. 210, mit Abbildung); Verschlußauslöser für Blitzlichtaufnahmen: D.R.P. Nr. 296861 in Kl. 57a, Gr. 32, vom 24. Juni 1916 für Joh. Pawlowski in Berlin (ebenda 1917, S. 258); Verschlußauslöser von Hans Guggenbühl in Zürich (D. R. G. M. Nr. 658682, ebenda 1917, S. 275, mit Abbildung).

Emil Bellmanns Photofernauslöser, unter G. M. Nr. 647924 in Deutschland geschützt (ebenda 1916, S. 509, mit Abbildung); Karl Schröders (Bremen) selbsttätiger Fernauslöser, „Phot. Ind.“ 1916, S. 645, mit Abbildung; Karl Kuhns Verschlußauslöser unter Benutzung eines Gummiballes, D. R. P. Nr. 294562 in Kl. 57a, Gr. 32, vom 12. Mai 1914 (ebenda 1916, mit Abbildung); der Federauslöser von E. O. Hofmann in Chemnitz (D. R. P. Nr. 285552 vom 21. Februar 1914, „Phot. Ind.“ 1915, S. 482, mit Abbildung); das D. R. P. Nr. 285559 vom 22. November 1913, veröffentlicht am 7. Juli 1915, erhielt Bruno Rathke auf seinen Verschlußauslöser mit Luftbremsung (ebenda 1915, S. 539, mit Abbildung).

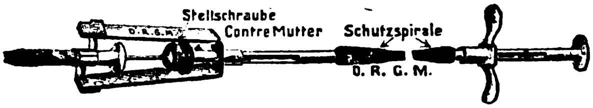


Abb. 24.

Auf eine Auslösungsvorrichtung des Verschlusses für Blitzlichtmomentaufnahmen erhielt Heinrich Franke in Berlin-Halensee das D. R. P. Nr. 281361 („Phot. Korr.“ 1916, S. 296, mit Abbildung). Dieselbe ist durch ein unter der Einwirkung der beim Entzünden des Blitzlichtes auftretenden Gase stehendes Glied, das die Auslösung des gespannten Verschlusses bewirkt, ferner durch eine regelbare Hilfsfeder, welche das den Verschluß unmittelbar auslösende Glied in einen derartigen Spannungszustand bringt, daß es nur einer geringen Zusatzkraft zur Auslösung des Verschlusses bedarf, gekennzeichnet.

Die in Abb. 24 dargestellte Drahtauslöserverlängerung wird von Walter Talbot in Berlin C 19 in den Handel gebracht und ist durch ein D. R. G. M. geschützt.

Auf ein Uhrwerk zum selbsttätigen Auslösen des Verschlusses an photographischen Apparaten erhielt W. Poppitz in Dortmund das D. R. G. M. Nr. 640625 („Phot. Ind.“ 1916, S. 119, mit Abbildung).

Verschlußprüfung.

Eine neue Methode zur Untersuchung von Plattenmomentverschlüssen beschreibt P. Schrott in „Phot. Korr.“ 1919, S. 292. Dieselbe besteht

in der stroboskopischen Zerlegung eines durch eine Stimmgabel erzeugten schwingenden Lichtbandes. Es wurde eine nach Steinheil („Jahrb." 1894, S. 317) mit glänzenden Metallkugeln an den Zinken versehene Stimmgabel verwendet (Abb. 25). Mittels eines Kondensors wurde das Licht einer Bogenlampe auf eine der glänzenden Kugeln konzentriert. Durch die Zylinderlinse *L* wurde ein Bild des Lichtpunktes der Kugel in Form einer scharfen Linse auf der Mattscheibe der Kamera bzw. der lichtempfindlichen Platte entworfen. Wird die Stimmgabel angeschlagen, so erscheint die Linie zu einem breiten Lichtbande auseinandergezogen. Durch die Bewegung des Schlitzes, die parallel zu dem Lichtbande erfolgt, wird das Band stroboskopisch in eine Wellenlinie zerlegt. Aus der Zahl der Schwingungen der geeichten Gabel während der Schlitzbewegung läßt sich sowohl die Gesamtbewegungszeit des Schlitzes als auch Unregelmäßigkeiten in der Bewegung abnehmen. Man kann daraus die Zeitgeschwindigkeitskurve des bewegten Schlitzes leicht bestimmen. Abb. 26 zeigt eine derart gewonnene Eichkurve.

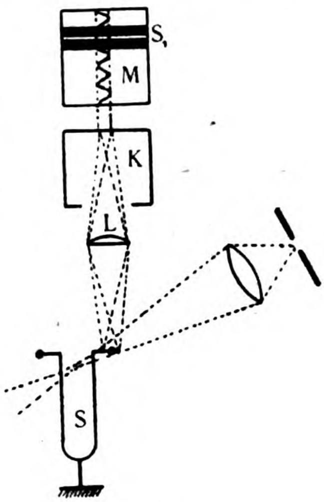


Abb. 25.

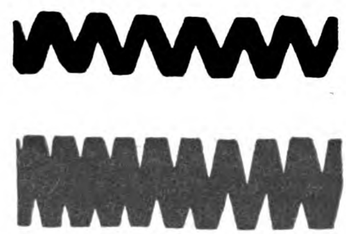


Abb. 26.

Ueber einen neuen Schlitzverschlußprüfer (Stimmgabel und mitschwingende elektrische Glühlampe) von Leppin & Masche in Berlin siehe L. Kutzleb in „Phot. Rundschau" 1919, S. 289 (mit Abbildung) und 305.

Eine im Wesen identische Methode hat Paul Schrott („Phot. Korr." 1919, S. 292 [siehe oben]) beschrieben. Der Unterschied liegt nur in den wesentlich einfacheren Hilfsmitteln, mit denen Paul Schrott das erstrebte Ziel bei derselben Exaktheit erreicht. Nach der Methode Schrotts kann sich jedermann mit den geringsten Kosten eine Untersuchungsanordnung bauen; er benötigt hierzu nur eine Stimmgabel und eine feine Spalt- oder billige Zylinderlinse („Phot. Korr." 1920, S. 80).

Momentverschlußprüfer. In der „Phot. Ind." 1920, S. 38, ferner in „Die Photographie" 1920, Nr. 26, ist ein Momentverschlußprüfer angegeben, den die Firma Carl Janzer in Dresden unter dem

Namen „Columbus Kameraverschluß-Geschwindigkeitsprüfer" auf den Markt bringt.

Die Methode entspricht der von Schrott in „Phot. Korr." 1919, S. 292 [siehe oben]) beschriebenen und beruht auf der stroboskopischen Zerlegung eines durch eine Stimmgabel erzeugten, schwingenden Lichtbandes. Diese Methode gibt nur für Plattenmomentverschlüsse (Schlitzverschlüsse) exakte Resultate. Die ebenfalls beschriebene Anwendung der Methode auf Objektivverschlüsse ist schon von Sir W. Abney in Eders „Jahrbuch" 1894, S. 111, und 1912, S. 177, angegeben und kann aus dem Grunde nicht als vollkommen zuverlässig angesehen werden, da bei Sektorverschlüssen die Abhängigkeit der effektiv freigegebenen Objektivfläche von der Oeffnungszeit eine unbekannte Funktion ist und mit dieser Methode nie genau bestimmt werden kann. Dagegen ist diese Methode zulässig bei vielteiligen Irisverschlüssen („Phot. Korr." 1920, S. 112).

Ueber die Prüfung von Momentverschlüssen siehe E. Wach in „Wr. Mitt." 1917, S. 80, mit Abbildung.

Ueber die Lichtstärke von Momentverschlüssen siehe „Phot. Chronik" 1918, S. 191, mit Abbildung.

Ueber Objektiv- und Plattenverschlußprüfung siehe W. Zschokke in „Phot. Rundschau" 1918, S. 193 (mit 2 Abbildungen); als Aufnahmegegenstand diente der Geschwindigkeitsmesser von Nehrlich, bei welchem eine Reihe glänzender Metallknöpfe vor einem dunklen Hintergrund vorbeigleitet. Verglichen wurde ein Compoundverschluß mit dem Anschütz-Schlitzverschluß, und die gewonnenen Ergebnisse stellen fest, daß die Behauptung, der Plattenverschluß ergäbe einen besseren Nutzeffekt als der Objektivverschluß, nicht mehr aufrechterhalten werden könne.

Ueber das Versagen des Verschlusses von Reflexkameras bei niederer Temperatur berichtet Chas. Macriamara in „The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 75 („Phot. Ind." 1917, S. 547). Vgl. hierzu auch die Ausführungen E. Irmenbachs in „Phot. Ind." 1917, S. 626.

Momentverschlüsse und ihr Verhalten zur Belichtungszeit und zum Belichtungswert. Ausführliche Abhandlung von Johannes Jurz („Ztschr. f. Repr.-Techn." 1920, S. 52). — Unter Belichtungswert wird jene während der Exposition sich gleichbleibende Lichtmenge verstanden, die nötig ist, um bei einer gewissen Blende während einer bestimmten Zeiteinheit (etwa $^1/_{100}$ Sekunde) einen bestimmten Schwärzungsgrad auf der photographischen Platte hervorzubringen.

Glover gibt eine Formel zur Bestimmung der Belichtungszeit mit Schlitzverschluß („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1918, S. 271).

Prüfung von Momentverschlüssen (Schlitzverschluß) auf die Variation der Expositionszeit während des Vorbeigleitens des Schlitzes. Egner und Cousin wandten die Methode Benoist mit Exposition von singenden Flammen an („Bull. Soc. France" 1919, S. 91; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 346).

Einen Präzisionsapparat zur Prüfung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen beschreibt T. G. Nutting vom Versuchslaboratorium der Eastman Kodak Co. in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1916. Die in „Phot. Ind.“ 1916, S. 651, ausführlich geschilderte Methode gipfelt darin, Spiegelblitzbilder in Expositionen von $^1/_{80000}$ Sekunden kinematographisch zu photographieren, wobei in der Regel 1000 Aufnahmen auf die Sekunde entfallen.

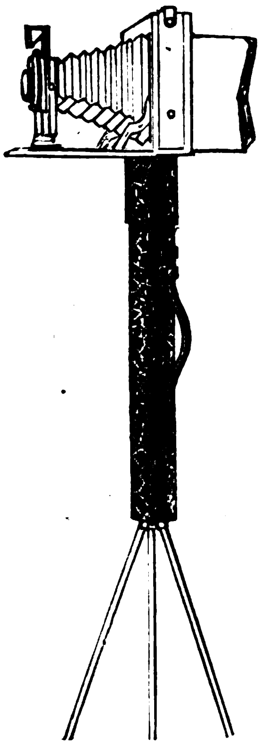


Abb. 27.

Stative usw.

Bei dem Joret-Stativ von Jos. Reichelt, Berlin-Steglitz, Südendstraße 12, wird das Futteral als Stativverlängerer ausgenutzt (Abb. 27).

Auf ein Schwingstativ für Reproduktionskameras erhielten Falz & Werner in Leipzig das D. R. P. Nr. 285550 vom 2. Mai 1914, veröffentlicht am 6. Juli 1915.

Das „Ideal“-Aluminiumstativ von J. Ashford & Son in Birmingham ist ein dreiteiliges Stativ, dessen beide oberen Teile aus Aluminium, der unterste aus Holz besteht; die Aluminiumteile sind nicht in der üblichen Weise als Röhren gemacht, sondern weisen einen ⊔-förmigen Querschnitt auf, in welchen sich der Holzteil einfügt („The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1915, S. 542).

Auf einen Stativkopf (für Zeltstäbe oder ähnliches) mit Hülsen oder Zapfen erhielt die Firma Carl Zeiß in Jena das D. R. G. M. Nr. 632557 und 632558 („Phot. Ind.“ 1915, S. 607, mit Abbildungen).

Einen Stativkopf mit neigbarem Teller (an Stelle des Kugelgelenks) beschreibt Ludwig Straßer in „Phot. Korr.“ 1919, S. 47.

Hartmann & Braun in Frankfurt a. M. erzeugen einen Stativkopf mit Längsschnitt, unter D. R. G. M. Nr. 645721 geschützt, das für den Stengelhaken vorgesehene Loch ist als Längsschlitz ausgeführt.

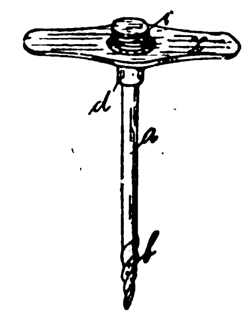


Abb. 28.

Das Taschenstativ „Fix-it“ von A. Zipser und J. Reif in Wien (D. R. G. M. Nr. 597010) gestattet durch die Kombination von Klammer, Baumschraube und Kugelgelenk eine weitgehende Verwendungsmöglichkeit.

Albert Schulze in Dresden-A. stellt ein bohrerartiges Aushilfsstativ (Abb. 28) nach D. R. G. M. Nr. 637511 her („Phot. Ind.“ 1916, S. 74).

James A. Sinclair in London stellt ein Metallstativ in Stockform her, bei welchem der verschiebbare Stativkopf an der gebogenen Krücke des Stockes befestigt wird („The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1915, S. 540, mit Abbildungen).

Auf zusammenschiebbare Metallstative erhielt Carl Henseler in M.-Gladbach die D.R.G.M.Nr. 716997, 716998 und 716999 („Phot. Ind.“ 1920, S. 336, mit Abbildungen).

Auf eine Spreizungsbegrenzung für Metallstativbeine in Form eines auf dem Stativkopf aufsetzbaren Rohres erhielt Emil Hofert das D.R.G.M. 716769 („Phot. Ind.“ 1920, S. 321, mit Abbildungen).

Ein freitragendes Stativ zur Aufnahme liegender Objekte (für Spitalaufnahmen usw.) konstruierte R. Schmehlik und beschreibt dasselbe in „Phot. Rundschau“ 1915, S. 20.

Eine zusammenlegbare Kamerastütze, welche an Bäumen, Geländern usw. befestigt werden kann, wurde Herm. Beckmann in Hirschberg i. Schl. ab 6. Dezember 1913 unter Nr. 288593 in Deutschland patentiert („Phot. Ind.“ 1916, S. 57, mit Abbildungen).

Ernst Proft in Meißen bringt ein Hilfsstativ in den Handel (D.R.G.M. Nr. 649958); es besteht aus einer Schelle mit Füßen zum Anlegen an einen Spazierstock od. dgl., eine Dreh- und feststellbare Hülse wird als Kopfstück und Kameraträger verwendet (Abb. 29; „Phot. Ind.“ 1916, S. 616)

Auf ein Rocktaschenstativ erhielt Richard Frick in Koburg das D. R. G. M. Nr. 659404 („Phot. Ind.“ 1917, S. 337, mit Abbildung).

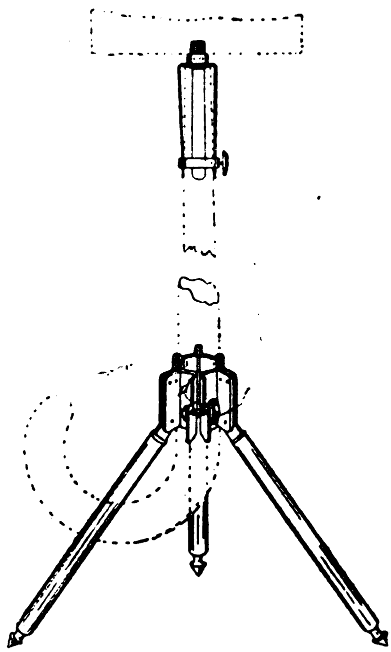


Abb. 29.

Sucher.

Der Sucher von Voigtländer & Sohn, A.-G., in Braunschweig (D.R.G.M.Nr. 640624) besteht aus einem Objektiv, welches ein virtuelles aufrechtes Bild des Objektes entwirft, einer Visiermaske, die naturgemäß mit diesem virtuellen Bilde nicht zusammenfallen kann, und einem Okular, welches bifokal ist, um mit seiner Hilfe die Parallaxe und verschiedene Lage von Bild und Marke aufzuheben, indem eine Zone des Okularquerschnittes das Bild, eine andere Zone die Marke für den Beobachter scharf abbildet; „Phot. Ind.“ 1916, S. 134).

Auf einen Bild- und Brennweitensucher (nach Art der Ikonometer) mit verschiebbarem Laufboden erhielt Edwin Kalz in

Berlin das D. R. G. M. Nr. 658270 („Phot. Ind.“ 1917, S. 275, mit Abbildung).

Auf eine Vorrichtung zum Entzerren schiefwinkliger Aufnahmen erhielt die „Bromograph“-A.-G. in Mannheim das D. R. P. Nr. 303317, Kl. 51i, vom 3. April 1917.

Der „Integrator-Entzerrungsautomat“ der Firma Karl Janzer jun. in Stuttgart dient dazu, auf mechanischem Weg die perspektivische Verzerrung von Fliegerphotographien zu beseitigen („Die Photographie“ 1920, Nr. 6).

Auf eine Meßschablone zum Ausmessen schiefwinkliger Geländeaufnahmen (Fliegeraufnahmen) erhielt die H. Ernemann-A.-G. in Dresden das D. R. G. M. Nr. 633405; sie besteht aus Glas, Zelluloid oder durchscheinendem Papier, trägt ein Liniennetz (entsprechend der Aufnahmhöhe und dem Aufnahmewinkel) und kann eventuell mit dem Negativ zusammen kopiert werden („Phot. Ind.“ 1915, S. 635, mit Abbildungen).

Von derselben Firma stammt das Meßgerät zum Bestimmen von Diagonalstrecken auf photogrammetrischen Blättern [D.R.G.M. Nr. 634251] (a. a. O. S. 667, mit Abbildungen).

Auf eine Kamera mit Einrichtung für die Aufnahme des Horizontes erhielt die Voigtländer & Sohn-A.-G. in Braunschweig das D.R.G.M. Nr. 620975.

Auf eine Neigungs- und Kantungswinkelanzeige- und Registriervorrichtung mit in der Plattenebene zur Abbildung gelangenden starren Pendeln erhielt die C. P. Goerz-A.-G. in Berlin-Friedenau das D. R. G. M. Nr. 633741.

Die Vorrichtung zum Markieren des Aufnahmewinkels der Kamera auf die Platte von Walter Richter in Dresden ist unter D.R.G.M.Nr. 623005 („Phot. Ind.“ 1915, S. 201, mit Abbildungen), seine Kassette mit Vorrichtungen für Anzeigen des Neigungs- und Verdrehungswinkels der Kamera (a. a. O., S. 243, mit Abbildungen) unter D. R. G. M. Nr. 625335 geschützt.

Auf einen Winkelanzeiger für photographische Kameras erhielten die Zeißwerke in Jena die D.R.G.M.Nr. 633737, 633556 und 633751 („Phot. Ind.“ 1915, S. 636, 637 und 665, mit Abbildungen), ferner Nr. 634096 und 634097 (S. 666, mit Abbildungen), Nr. 635592 (S. 747).

Auf Dosenlibellen mit Abbildungsvorrichtung für Kameras erhielt Carl Zeiß in Jena die D. R. G. M. Nr. 636691—636696 („Phot. Ind.“ 1915, S. 793 und 795, mit Abbildungen).

Multiplikatoren.

Auf eine Multiplikatorkamera zur Aufnahme verschiedener Objekte auf einer Platte erhielt H. Ch. Jones in Larchmont (Ver. St.) das D.R.P.Nr. 285554 vom 9. März 1913, veröffentlicht am 7. Juli 1915

(„Phot. Ind." 1915, S. 541, mit Abbildungen); die Kamera ist für Reproduktionszwecke konstruiert und gestattet, die Objekthalter unabhängig voneinander zu verstellen.

Auf eine Multiplikatorkamera ohne Zwischenwände erhielt W. Kuehn in Berlin das D. R. P. Nr. 285556 vom 22. Januar 1914, veröffentlicht am 7. Juli 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 499, mit Abbildungen). An dem Gehäuse ist eine teleskopartig verstellbare Verlängerung zur Einstellung des Winkels der die Objektive treffenden Lichtstrahlen angebracht.

Bei dem Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer photographischer Kopien nach einem Negativ (D. R. P. Nr. 286389 vom 5. Juli 1913, veröffentlicht am 6. August 1915, für G. Straßburger in Berlin) wird das Negativ unter Anwendung mehrerer Objektive auf das Kopierpapier od. dgl. projiziert („Phot. Ind." 1915, S. 499).

Auf einen Photographierautomaten, bei dem die lichtempfindlichen Platten durch Geldeinwurf aus einem Magazin in einer Führung vor die Belichtungsöffnung gelangen, erhielt Henry Doyle in New York das D. R. P. Nr. 280617 vom 29. Juni 1911, veröffentlicht am 24. November 1914; näher ausgeführt in „Phot. Ind." 1915, S. 62 (mit Abbildungen).

Einen Photographierautomaten, bei welchem ein einziges Antriebsorgan alle Arbeitsteile auslöst, erhielt Johannes Trautmann in Straßburg i. E. unter D. R. P. Nr. 293977 vom 3. Januar 1915 patentiert.

Atelier.

Um Glasdächer zu reinigen, soll man nicht, wie dies oft geschieht, Schwefel- oder Salzsäurelösung verwenden, sondern Aetznatron (Laugenstein). Erstgenannte Säuren haben zwar den Vorzug, Kalk u. dgl. sehr gut zu lösen, sie bringen jedoch Gefahr für die Metalldeckungen, Rinnen usw. Warme Natronlauge hingegen ist in jeder Beziehung unschädlich und zugleich verhältnismäßig billig, da sie in großen Mengen Verwendung findet. Konzentrierte Lösungen sind unter der Bezeichnung „Laugenessenz" erhältlich („Diamant" 1919, Nr. 29; „Phot. Korr." 1920, S. 117).

Hans Hirrlinger in Stuttgart stellt eine Einrichtung zum Photographieren gewerblicher Erzeugnisse (D. R. G. M. Nr. 656595) her; der aufzunehmende Gegenstand wird auf einer Drehscheibe aufgestellt, der Hintergrund ist verstellbar; durch Verstellen der Drehscheibe kann die günstigste Beleuchtung ermittelt werden („Phot. Ind." 1917, S. 104).

Projizierte Hintergründe. Statt der gemalten Hintergründe verwendet man heute häufig eine nicht sehr aufdringliche Tapete, noch besser ist ein glatter, schwach getönter Grund, der dem Retuscheur

gestattet, im Negative eine passende, perspektivisch richtige Zeichnung (Landschaft od. dgl.) einzudecken. Um diesen Dingen auszuweichen, wird auf ein Verfahren hingewiesen, welches dem Photographen Hugo Sontag in Erfurt am 28. Oktober 1911 unter Nr. 246940 in Deutschland patentiert wurde („Phot. Korr." 1912, S. 248). Der Patentanspruch lautet auf ein Verfahren zur Herstellung photographischer Kombinationsbilder durch Aufnahme des Objektes in Verbindung mit einem von hinten auf einen durchscheinenden Schirm projizierten Hintergrunde, gekennzeichnet durch die Anwendung eines in einer chemisch wenig wirksamen Farbe gefärbten Projektionsschirmes, vor dem sich das aufzunehmende und geeignet beleuchtete Objekt wärend einer einmaligen Belichtung der Platte befindet.

Dieses Verfahren war bereits früher in seiner hauptsächlichsten Ausführungsart bekannt. In „The Brit. Journ. of Phot. Alm.", 1893, S. 650[1]), machte A. L. Henderson folgenden Vorschlag: In der Mitte des 10—12 m langen Ateliers wird ein großer Schirm aus geöltem Papier aufgestellt, der dahinterliegende Raum wird verdunkelt und an dem dem Schirm gegenüberliegenden Ende ein Projektionsapparat aufgestellt, mit Hilfe dessen ein als Hintergrund geeignetes Bild auf den Oelschirm geworfen wird. Die Aufnahmeperson ist weit genug von dem als Hintergrund dienenden Schirm entfernt aufzustellen, damit das dieselbe beleuchtende Tageslicht nicht in so großen Massen bis zum Schirm gelangt, daß dadurch das Projektionsbild zerstört wird. Die Wirkungen auf dem Schirme können natürlich variiert werden.

Auch Dr. E. Büchner konstruierte eine derartige Vorrichtung, worüber er, anknüpfend an Hendersons Mitteilung, am 6. März 1893 berichtete[2]). Bei Büchners Anordnung ist der geölte Projektionsschirm nach hinten mit einem dunklen Verschlag verbunden, an dessen Hinterwand der Projektionsapparat angebracht ist; nach vorne hat der Schirm oben und an den Seiten mindestens 1—1 ½ m breite dunkle Blenden, um alles Tageslicht von dem Schirm abzuhalten. Hier findet die aufzunehmende Person ihren Platz.

Bei allen drei angegebenen Verfahren ist der Grundgedanke derselbe, neu ist bei Sontags Methode, daß hier der transparente Schirm gelb, grün oder rot gefärbt ist, wodurch es ermöglicht wird, die Kontraste des Diapositivs in taghellen oder hell erleuchteten Räumen in unverminderter Schärfe wiederzugeben, und daß der tunnelartige Vorbau vermieden erscheint.

Sontags Vorrichtung wird vom Baldawerk in Dresden 34 in den Handel gebracht („Phot. Korr." 1919, S. 181).

---

1) „Phot. Arch." 1893, S. 77.
2) „Phot. Korr." 1893, S. 203 (mit Abbildung).

Apparate zum Entwickeln, Fixieren, Waschen und Trocknen der Bilder. — Kopiervorrichtungen. — Beschneiden der Kopien. — Vignetten. — Retuschiervorrichtungen usw.

Tassen usw.

Auf eine Kippschale mit einem an einem Ende der Schale vorgesehenen Sammelbehälter zur Aufnahme des flüssigen Schaleninhalts beim Hochkippen der Schale (aus Preßglas, Hartgummi u. dgl.) erhielt F. W. Quidas in Brooklyn (V. St.) das D. R. P. Nr. 285124 vom 17. Juni 1914 („Phot. Ind." 1915, S. 439, mit Abbildung).

Entwicklungsschalen mit nach innen umgelegtem Rand bringen die Eschebachwerke, A.-G. in Radeberg (Sachsen), in den Handel („Phot. Korr." 1916, S. 243).

Die thermophore (selbstwärmende) Schale als Hilfsmittel für die kalte Jahreszeit empfiehlt Heinrich Franke. Es wird hierbei die Kristallisationswärme des Natriumazetats ausgenutzt („Phot. Ind." 1916, S. 638).

Ueber verschiedene Plattenschaukelvorrichtungen siehe „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1917, S. 313 (mit Abbildung).

Den nebenstehend abgebildeten Röntgen-Standentwicklungstrog für photographische Platten bringen Kindermann & Co. in Berlin S 42 in den Handel (Abb. 30).

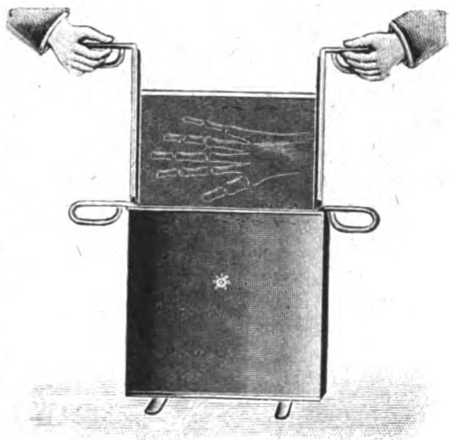


Abb. 30.

Einen drehbaren Plattenhalter für Entwicklungs- und Fixierapparate erhielt Georg Hermann Weidhaas in Greiz unter D. R. P. Nr. 298674 vom 23. November 1915 patentiert.

Beim selbsttätigen Entwicklungs- und Fixierapparat von Georg Hermann Weidhaas in Greiz ist die Achse des Plattenhalters mit einem Uhrwerk verbunden, welches nach einer gewissen einstellbaren Zeit den Halter mit den Bildträgern aus dem Entwicklungsbad in das Fixierbad befördert (D. R. P. Nr. 298229 vom 23. November 1915).

Der Apparat des Hauptpatents Nr. 298229 (vgl. vorstehendes Referat) wurde dann dahin abgeändert, daß das Uhrwerk auch die Hähne für den Abfluß des Fixierbades und die Zuleitung des Waschwassers sowie einen Schalter für den Betrieb eines Ventilators zum Trocknen der Platten steuert [D. R. P. Nr. 299336 vom 5. August 1916, Zusatz zu Patent Nr. 298229] („Chem.-Ztg.", Repert., vom 9. März 1918; siehe auch „Phot. Ind." 1917, S. 543, mit Abbildung).

Auf eine Einrichtung zum Entwickeln belichteter Platten und zum Weiterschaffen derselben aus der Entwicklungsvorrichtung bei selbsttätigen Photographierapparaten erhielt Henry Doyle in New York das D. R. P. Nr. 274029 vom 29. Juni 1911.

In Kl. 57a erhielt das D. R. P. Nr. 319313 Max R. Franze in Leipzig-Reudnitz auf eine Vorrichtung zur Beförderung der lichtempfindlichen Postkarte durch die verschiedenen Bäder in Photographieautomaten (1920).

Philipp Dürr in Gummersbach (Rhld.) erhielt ein Patent auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von photographischen Schichtträgern ohne Dunkelkammer, wobei der Schichtträger in der Kassette entwickelt wird (D.R.P.Nr.302943 vom 7. Dezember 1915).

Auf einen Tageslicht-Entwicklungapparat, insbesondere für Autochromplatten, erhielt John Eckhoff in Hamburg das D. R. P. Nr. 280022 vom 14. September 1913 („Phot. Ind." 1915, S. 139).

Beim Entwicklungsapparat von J. u. Th. Heinen in Solingen (D. R. P. Nr. 285214 vom 22. September 1914, veröffentlicht am 24. Juni 1915) wird die belichtete Platte aus ihrer Kassette durch einen Schieberstulp lichtsicher in die Entwicklerflüssigkeit eingebracht und das Fortschreiten des Entwickelns kann durch rote Scheiben hindurch verfolgt werden (siehe auch „Phot. Ind." 1915, S. 525).

Auf eine Entwicklungsbüchse für biegsame Flachfilms erhielt H. Wyman in Worcester (V. St.) das D. R. P. Nr. 286284 vom 24. Juni 1914, veröffentlicht am 30. Juli 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 557, mit Abbildung); diese Entwicklungsbüchse besteht aus zwei durch Gelenke miteinander verbundenen Hälften.

Eine Filmentwicklungsvorrichtung, bei welcher teilzylindrische Schablonen verschiedenen Durchmessers mit Kupplungseinrichtungen versehen sind, so daß sie beim Aufspulen des Films zu einer fortlaufenden Spirale sich aneinanderreihen, wurde B. Raum in Frankfurt a. M. unter Nr. 295605 (Kl. 57c, Gr. 8) am 17. Januar 1915 in Deutschland patentiert („Phot. Ind." 1917, S. 47).

Auf einen Tageslicht-Entwicklungsapparat für Platten unter Ausschluß des roten Lichtes und der Dunkelkammer erhielt Rudolf Gaiser in Nürnberg das D. R. P. Nr. 657864; es können in dieser Vorrichtung mehrere Platten zu gleicher Zeit entwickelt werden („Phot. Ind." 1917, S. 195).

Vorrichtung zum selbsttätigen Entwickeln von Bildbändern für photographisch aufzeichnende Schreibtelegraphen und Meßinstrumente, bei der das belichtete Band, mit seiner Rückseite an einer Fläche anliegend, durch einen Entwicklerbehälter bewegt wird, in die Entwicklerschale an der offenen Oberseite eintritt und am Boden durch einen Schlitz in der Schale austritt. D. R. P. Nr. 289150 vom 24. Januar 1913 für die Telepantograph-Gesellschaft m. b. H. in Bremen („Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 36).

Auf einen Behälter für Kopien auf steifem Papier, z. B. Postkarten, der nach Art der Einsätze in Standentwicklungströgen eingerichtet ist, erhielt C. Joisten in Straßburg i. E. 1915 das D. R. P. Nr. 282334 vom 26. März 1913.

Die Vorrichtung von W. Pleyer in Zürich zur gleichzeitigen Behandlung einer Anzahl photographischer Postkarten in Bädern besteht aus Drahtrahmen und ist durch D. R. G. M. Nr. 636369 (1915) geschützt; dieselbe ist in Bd. 2 der „Mimosa-Bibliothek" ausführlich beschrieben und illustriert.

Joachim Lüdemanns (Dortmund) Tauchvorrichtung für photographische Drucke ist unter D.R.G.M. Nr. 639610 in Deutschland geschützt („Phot. Ind." 1916, S. 91).

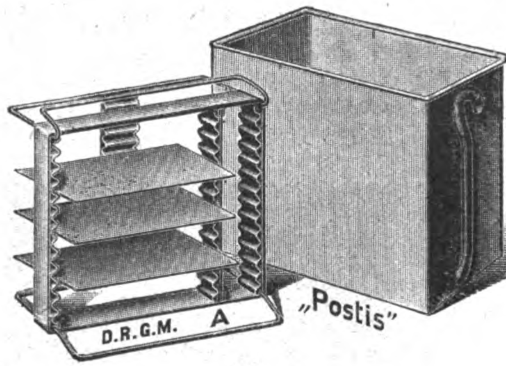


Abb. 31.

Paul Stender in Hamburg 36 bringt einen Schnellwässerungsapparat „Postis" (Abb. 31) für 12 Platten in den Handel. Die Platten liegen im Gestell übereinander in nach hinten geneigter Lage mit der Emulsion nach unten. Infolgedessen befindet sich die Schichtseite sämtlicher Platten stets in reinem Wasser, denn das mit Fixiernatron vermengte Wasser sinkt — nach dem Gesetz der Schwere — auf die Glasseite (nicht Schichtseite) der darunter befindlichen Platten und sinkt von hier durch die schräge Lage der Platten auf den Boden des Apparates, wo es von dem Saugrohr des Wässerungskastens, da der Boden hohl liegt und etwas geneigt ist, mit Leichtigkeit weggesogen wird. Die Platten selbst berühren den Boden des Apparates überhaupt nicht (siehe Abbildung).

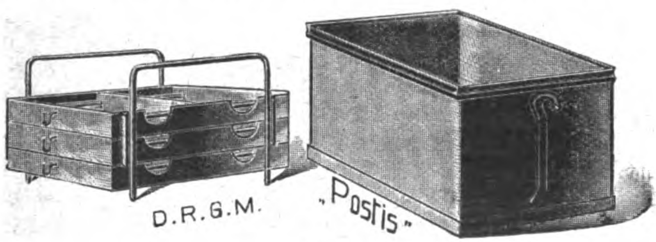


Abb. 32.

Bei dem Filmwässerungsapparat „Postis" derselben Firma, auch für Papierbilder und Platten geeignet (Abb. 32), wird der Film mit seiner Rückseite, nachdem diese gründlich im Wasser abgespült worden ist, auf eine saubere Glasplatte und diese Glasplatte mit der Emulsionsseite des Films nach unten auf die Messingstangen des unteren Rahmens gelegt, nachdem die zwei oberen Rahmen herausgenommen worden

sind. Um zu verhindern, daß die Glasplatte mit den Films durch das Wasser hochgedrückt wird, steckt man die losen Drahtstangen durch die in den Rahmen befindlichen Löcher. Hierauf legt man die Glasplatten mit den Films (Emulsionsseite immer nach unten) in die zwei anderen Rahmen und setzt diese übereinander in das Gestell hinein.

Abb. 33 zeigt einen im Filmwässerungsapparat zur Verwendung kommenden Ersatzrahmen.

Die Porzellanfabrik Schönwald, A.-G., in Schönwald bei Selb, Oberfranken (Bayern), stellt einen Fixier-, Entwicklungs- und Entwässerungstrog „Libist" (nach Prof. Dr. Fritz Limmer) her. Der Libisttrog besteht aus drei Teilen: 1. dem eigentlichen Trog; 2. dem Einsatz; 3. dem Deckel. Alle Teile sind aus Porzellan. Der Trog ist hauptsächlich als Fixiertrog gedacht. Der Deckel schließt jedoch so dicht, daß der Trog auch für Standentwicklung verwendet werden kann.

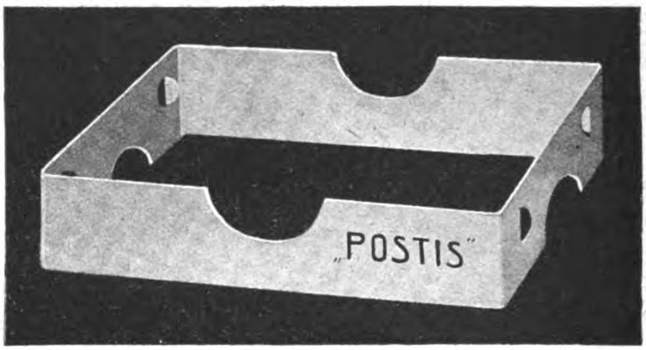


Abb. 33.

Zur Plattenwässerung kann der Libisttrog ebenfalls benutzt werden. Nach Herausnahme des Einsatzes kann der Trog zur Bilderwässerung dienen. Zum raschen Auswässern einzelner Platten kann der Deckel Verwendung finden. Der Trogeinsatz faßt 24 Platten, wenn man in jede Nute zwei Platten (mit der Glasseite gegeneinander) stellt.

Auf einen Apparat zum Fixieren, Wässern und Trocknen photographischer Bilder (auf Papierrollen) erhielten Carl Fiedler und Heinr. Bauer in Freudenstadt (Württemberg) das D. R. G. M. Nr. 663126 („Phot. Ind." 1917, S. 557, mit Abbildung).

Das Oesterr. Pat. Nr. 79949 auf einen selbsttätigen Filmbandentwicklungsapparat wurde der Messter-Projektion, Ges. m. b. H. in Berlin, 1920 erteilt.

Eine Waschmaschine für Photographien mit elektrischem Antrieb, in welcher bis zu 1000 Kopien in der Stunde gewaschen werden können, bringt die Photographic Appliances Corp'n in Minneapolis, Minnesota (V. St.) in den Handel (Abb. 34).

Eine mit Wasser getriebene Waschmaschine für Papierkopien beschreibt H. Marcelle in „Popular Mechanics". Sie besteht,

wie aus der Zeichnung a. a. O. ersichtlich, aus einem großen Behälter, der innen den in einer Achse beweglichen Waschtrog enthält. Das Innere des Behälters ist durch einen Teeranstrich wasserdicht gemacht, das Ganze oben durch einen beweglichen Deckel abgeschlossen. Damit das Wasser bei der Bewegung nicht herausspritzt, ist er an beiden Enden mit Latten abgedeckt. Der Boden des Troges besteht aus Musselin, das durch $^1/_2$ Zoll breite Latten festgehalten wird. An dem einen Ende ist der Trog mit einer Kurbel versehen, die durch das Wasserrad bewegt wird. Die Kurbel darf 5 cm Länge nicht überschreiten, weil sonst die Bewegung zu groß wird, zuviel Wasser verspritzt und die Kopien gefährdet werden. Das Wasserrad besteht aus zwei $22^1/_2$ cm im Durchmesser grossen Metallscheiben. Zwischen den Scheiben befinden sich $7^1/_2$ cm breite Holzklötze (Kammern). Rechts befindet sich das Wasserzuführungsrohr, das zur Verstärkung des Druckes mit einer Kappe versehen ist, in der sich eine Oeffnung befindet, durch die das Wasser unter verstärktem Druck auf das Wasserrad einwirkt und dieses in rotierende Bewegung versetzt, wodurch dann der durch die Kurbel verbundene Trog sich auf- und abbewegt. Am linken Ende des großen Behälters ist das Wasserabflußrohr angebracht. Der Wasserdruck läßt sich durch das am Wasserzuführungsrohr angebrachte Drehventil regulieren („Phot. Ind.“ 1917, S. 667; „Phot. Korr.“ 1991, S. 24).

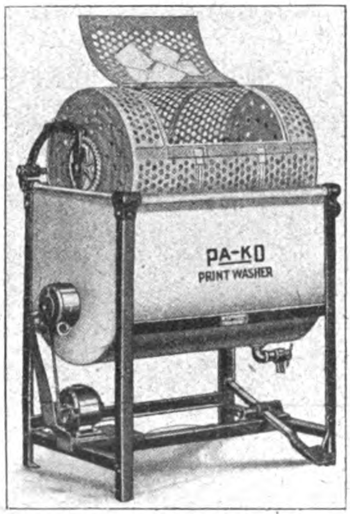


Abb. 34.

Karl Neithold in Frankfurt a. M. erhielt auf einen mit Gas heizbaren Trockenofen für photographische Zwecke das D.R.G.M. Nr. 634996 („Phot. Ind.“ 1915, S. 715, mit Abbildung); diese Vorrichtung ist in Bd. 2 der „Mimosa-Bibliothek“ als Ce-Nei-Trockenschrank ausführlich beschrieben (siehe Abb. 35).

Auf ein Trockenregal für photographische Postkarten u. dgl., welches herausnehmbare Stoffrahmen besitzt und mit einer Warmwasserheizung, die eine gleichmäßige Temperatur gewährleistet, versehen ist, erhielt W. Pleyer in Zürich das D. R. G. M. Nr. 641516 („Phot. Ind.“ 1916, S. 185, mit Abbildung).

B. Grätz in Berlin konstruierte ein Gestell zum Trocknen von über breite Bügel aufgehängten Lichtpausen. Zwischen den Schenkeln der Gestellbügel sind eine oder mehrere Wärme- oder Trockenquellen angeordnet (D. R. P. Nr. 286658 vom 21. November 1914).

Die Kauffman Engineering Co. in St. Louis (V. St.) bringt neue photographische Hilfsmaschinen in den Handel, und zwar einen Mehrfachfilmtrockner (Multiplex Film Hanger) für 16, 24 oder 30 Filmbänder; derselbe besteht aus einer Nürnberger Schere, an deren Verbindungspunkten Haken zur Aufnahme der Filme angebracht sind; diese Vorrichtung kann beim Entwickeln, Fixieren, Waschen und Trocknen der Filmrollen verwendet werden; einen Kopientrockner (Photo Print Dryer) und einen Filmtrockner (Film Dryer). Beide sich ähnelnden Apparate bestehen aus einer rotierenden Trommel und einem endlosen, über Rollen laufenden Tuchband, auf welches die zu trocknenden Bilder gelegt werden. Durch einen Ventilator wird erwärmte Luft über die auf- und abrollenden Bilder streichen gelassen und derart eine größere Bildermenge in kürzester Zeit getrocknet. Die genannten Vorrichtungen eignen sich für größere Betriebe („Phot. Korr.“ 1919, S. 356).

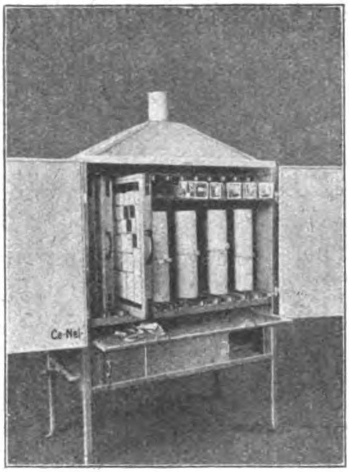


Abb. 35.

Eine Filmtrockenvorrichtung, zu welcher man die in vielen Haushaltungen vorfindlichen sternförmigen Wäschetrockner benutzen kann, beschreibt Forse in „American Photography“ 1916.

Nelson de Clark in Jersey (V. St.) erhielt das D. R. P. Nr. 288429 vom 24. Dezember 1912 auf eine Vorrichtung zum Kopieren von Photographien, bei welcher die Deckelplatte aus zwei durch ein Scharnier verbundenen Teilen besteht („Chem.-Ztg.“ 1915, Repert., S. 492).

Auf einen Kopierrahmen ohne Glasscheibe für verschiedene Plattengrößen mit auf dem inneren Rande des Rahmens verschiebbaren Stegen erhielt Karl Bornemann in Nauen das D. R. P. Nr. 289444 vom 26. Februar 1915 (siehe „Phot. Ind.“ 1916, S. 118); ferner das D. R. G. M. Nr. 628541 (ebenda 1915, S. 396).

Karl Fiedler und Heinrich Bauer in Freudenstadt erhielten das D. R. G. M. Nr. 655843 auf einen um seine Mittelachse drehbaren, an einem Gestell befestigten Kopierrahmen, D. R. G. M. Nr. 655841 auf einen Kopierrahmen derselben Art, der das Papier nach der Belichtung auswirft, wobei es in eine Schublade gleitet („Phot. Ind.“ 1917, S. 48 u. 65, mit Abbildung); weiter das D. R. G. M. Nr. 655842 auf einen Kopierrahmen mit auswechselbaren, federnden Anpreßdeckeln (siehe ebenda S. 83).

Auf eine Vorrichtung zum Kopieren der aus einem Photostereogramm zu entnehmenden Oberfläche eines räumlichen Gebildes oder von linearen oder punktuellen Elementen derselben

entweder im Raum oder auf einer ebenen Fläche erhielt die Firma Carl Zeiß in Jena die D. R. P. Nr. 301 269, Kl. 57, vom 24. Juni 1916, und Nr. 301 289 vom 26. Mai 1914; Zusatz zu Patent Nr. 281 369.

Auf eine Kopiervorrichtung erhielt Theodor Harbers in Möckern bei Leipzig das D. R. G. M. Nr. 584537 (Abb. 36); dieselbe besteht aus einem Kasten *K* mit Klappdeckel *T* und Einlegeanordnung für Negativ und Druckpapier, ist gekennzeichnet durch einen Zwischenboden mit Oeffnung, unter der eine elektrische Lampe *L* angeordnet ist, während darüber ein von außen her durch eine Stange bewegbarer Schieber aus gefärbtem, durchsichtigem Material sich befindet, über dem eine Mattscheibe *M* liegt, welche über der Lampe mit einem schwarzen Fleck versehen ist.

Auf einen Schnellkopierrahmen erhielt Albert Gamber in Seckenheim bei Mannheim 1916 das D. R. G. M. Nr. 654641; in diesem Kopierrahmen grenzt ein aufklappbares Einlagerähmchen das zu kopierende Bildfeld ab und hält die Platte fest; ein über den Außenrahmen (Abb. 37) hinausstehender, in einen Handgriff auslaufender Anpreßhebel wird beim

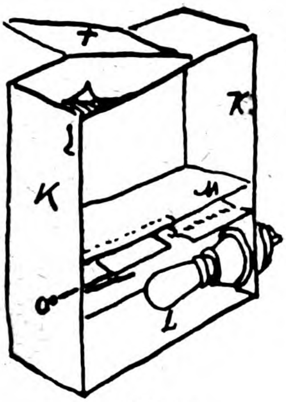


Abb. 36.

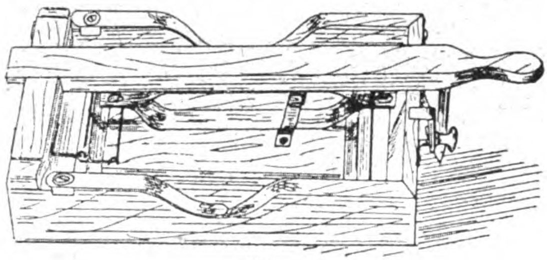


Abb. 37.

Zuklappen durch eine Einschnappfeder festgehalten, öffnet sich bei einem Fingerdruck auf diese und nimmt gleichzeitig den Preßdeckel in die Höhe („Phot. Ind." 1916, S. 776).

W. Richter in Dresden erhielt D. R. G. M. Nr. 651 295 auf einen Kopierrahmen für Vergrößerungszwecke, welcher an ein für die Vergrößerung dienendes Projektionsbrett eingehängt werden kann und mittels seines mit einer Glasscheibe versehenen Deckels, welcher durch Schnepper verschlossen wird, ein festes Anpressen des Bromsilberpapiers gestattet („Phot. Ind." 1916, S. 632).

Willi Schmidt in Bromberg brachte bei seinem Kopierrahmen zum Kopieren mit Masken zwei besondere äußere Klammern zum Festhalten auf dem Negativ an [D. R. P. Nr. 290493 vom 1. Mai 1915] („Chem.-Ztg.", Repert., am 5. April 1916).

Die Körting & Mathiesen-A.-G. in Leipzig-Leutzsch bringt als „Ellipsokop" eine elektrische Kopierlampe (selbst regulierend)

mit einem besonders geformten Reflektor in den Handel („Phot. Chronik“ 1914, S. 533, mit Abbildung).

Ueber den Vergrößerungs- und Kopierapparat „Vekograph“ von G. A. Krauß in Stuttgart, einem neuen, mit Motor betriebenen, automatisch arbeitenden Vergrößerungs- und Kopierapparat, sowohl zur Herstellung direkter Kopien auf allen Arten Gaslicht- oder Bromsilberpapier als auch zur Herstellung von Vergrößerungen kleiner Negative bis zum Bildformat 18×24 cm geeignet, siehe „Phot. Korr.“ 1920, S. 61, mit Abbildung.

Ueber eine Vergrößerungs- und Kopiervorrichtung von A. Herbert und L. Miles in Coventry siehe das Engl. Pat. Nr. 129810 vom 18. Juli 1918 („The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 71).

Daß der erste Kopierautomat eine amerikanische Erfindung sei, weist E. Kuchinka in „Phot. Korr.“ 1919, S. 286, nach; bereits im Jahre 1860 hatte Charles Fontayne in Cincinnati, Ohio (V. St.), eine derartige Vorrichtung erfunden. Doch geriet diese Maschine sowie später der 1883 erfundene Schlotterhoss-Automat in Vergessenheit. Fontaynes „telesmatischer“ Apparat bestand aus einem Kasten, in welchem das Negativ befestigt wurde, unter demselben glitt ein auf einen Zylinder gewickeltes Papier (ähnlich wie beim Morsetelegraphen), welches dem durch eine Sammellinse verdichteten Sonnenlichte (durch das Negativ fallend) ausgesetzt wurde. Das dabei verwendete Papier war mit Gelatine geleimt, mit einer Mischung von Jodsilber und anderen Salzen präpariert und wickelte sich nach der Belichtung mittels eines Uhrwerks langsam auf. Mittels Mechanismus kam das Papier mit der Matrize in Berührung, gleichzeitig gab eine Klappe das Negativ zur Belichtung frei, nach einer äußerst kurzen Zeit (z. B. $^1/_{10}$ Sekunde) schloß sich die Klappe, das Papier rückte weiter vor, die Klappe öffnete sich usw. Jede Rolle Papier faßte bis zu 300 Bilder, und Fontayne konnte 2500—4000 Bilder in der Stunde kopieren. Die Maschine machte ihre ersten Dienste 1861 bei der Wahl des Präsidenten der nordamerikanischen Union; Lincolns und Hamlins Bildnisse wurden in je 20000 Exemplaren gedruckt; die Kosten eines einzelnen Abdruckes stellten sich auf etwa 5 Cents (siehe „Ztsch. f. Phot.“ 1861, S. 233).

Eine äußerst eingehende Schilderung der Kilometerphotographie gibt Franz Pettauer in „Phot. Korr.“ 1920, S. 91. Abb. 38 zeigt die Belichtungsmaschine, in welcher die Negative für das Postkartenformat 9×14 cm, der Breite der Papierbahn entsprechend in Reihen zu sieben Stück, das ist 7×9 = 63 cm und mit einem beiderseitigen Schutzrand von 1—1$^1/_2$ cm, zur Belichtung gelangen. Die Lichtquelle bilden elektrische Glühlampen in Kugelform, deren obere Hälfte mattiert ist, so daß durch ihre Entfernung vom Negativ und die daran angebrachten Reflektoren ein diffuses Licht von stets gleichbleibender Wirkung erzielt wird. Durch elektrischen Kontakt wird die Dauer der Belichtungszeiten bestimmt, welche durch entsprechende Einstellung des Auslösehebels untereinander absolut gleich sind. Der druckfähig ausgeglichene

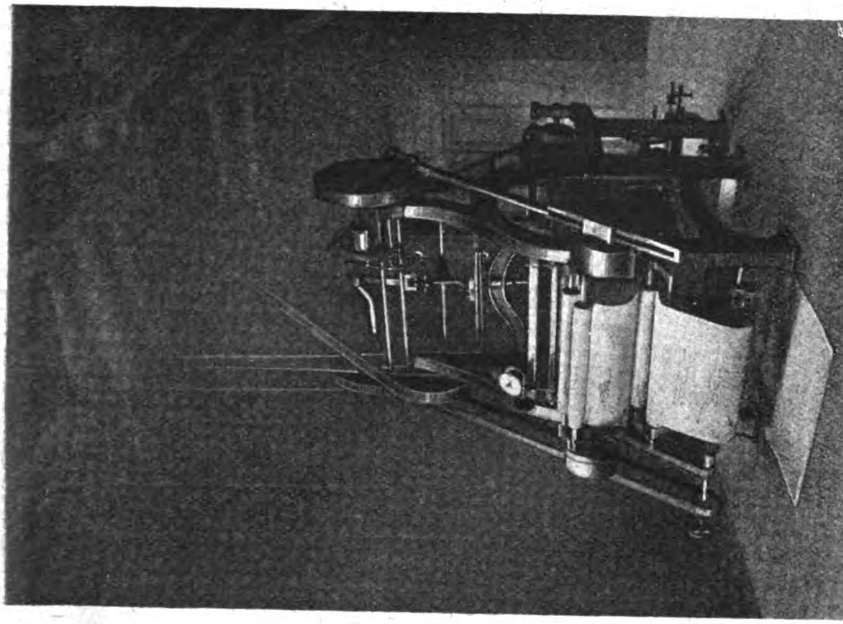


Abb. 38. Belichtungsmaschine.

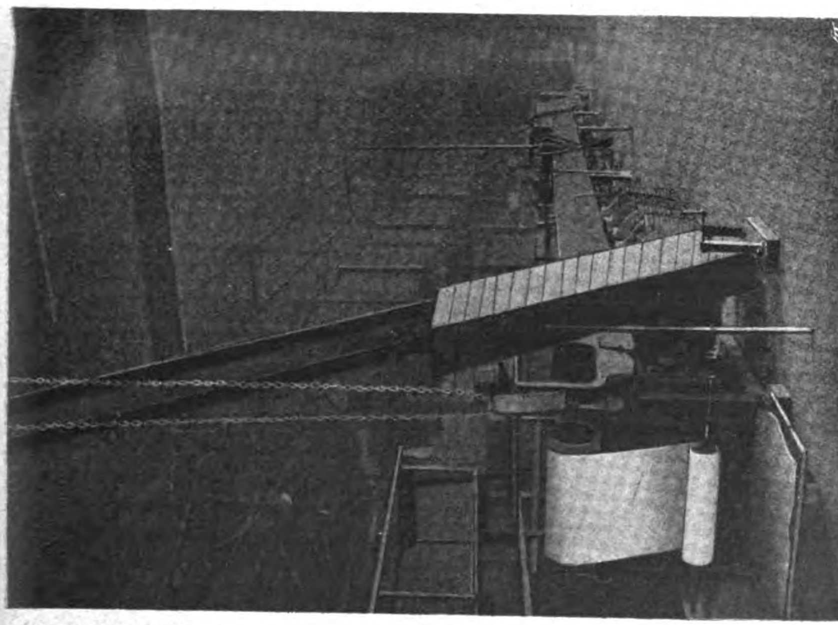


Abb. 39. Entwicklungsmaschine.

„Rahmen“ wird mit den Negativen in der Belichtungsmaschine lichtdicht verklebt und durch schrittweise Fortschaltung des Papiers gleichmäßig belichtet, worauf es beim Austritt aus der Maschine wieder aufgerollt wird. Jeder Belichtung entspricht eine gleichzeitige Fortbewegung der automatischen Zählurhr, welche die Anzahl der hergestellten Drucke anzeigt. — Abb. 39 zeigt die Entwicklungsmaschine, in welcher die weitere Verarbeitung des belichteten Papiers bis zum fertig ausgewässerten Positiv stattfindet. Sie stellt lange Holzbottiche mit einem Fassungsraum von mehreren hundert Litern dar. Die Papierbahn wird auf Rollen und Haspeln durch die Bäder weiterbefördert, und kann die Geschwindigkeit des Ganges durch entsprechende Regulierung von 1—4 Minuten geändert werden. Ehe das Papier in den Entwickler gelangt, wird es einer gründlichen Vorwässerung unterzogen, damit ein möglichst gleichmäßiges Eingreifen des Entwicklungsprozesses erwartet werden kann. Stark gehärtete Schichten und niedere Temperatur der Bäder lassen jedoch sehr schwer zu diesem Ziele gelangen, und können daher die Ursache der verschiedenartigsten Unregelmäßigkeiten bilden. Aber auch eine präzise Unterbrechung des Prozesses durch kräftiges Abbrausen und Wässern ist erforderlich, soll der Lauf mit der Druckprobe übereinstimmen. Der Bau der Maschine gestattet nun, ein gründliches Fixieren in zwei getrennten Bädern vornehmen zu können, dem ein ebenso gründliches Wässern nach dem Fixieren folgt. Dann erfolgt das Ansteigen der „Papierbahnschleifen“ in den Trockenkanal, die mittels einer Kette ohne Ende auf Stäben gebildet und weiterbefördert werden. Hier wird durch Einblasen erhitzter Luft die Feuchtigkeit der Papierbahn bei einer Temperatur von 30—40° C auf dem 60 m langen Weg zum Verdunsten gebracht, so daß die trockene Bildbahn am entgegengesetzten Ende aufgerollt werden kann, wobei durch eine besondere Einrichtung die verbrauchte Papiermenge in Metern angezeigt wird. Die Endbehandlung erfolgt in der Buchbinderei bzw. Druckerei. Weitere Einzelheiten siehe a. a. O.

Patent für Kopiervorrichtung mit gekrümmter Auflagefläche (C. Schmid, D. R. P. Nr. 315454, Kl. 57c, vom 25. Dezbr. 1917).

Maschine zum Kopieren photographischer Bilder, bei welcher die lichtempfindliche Papierbahn durch ein auf die Transporttrommel für sie wirkendes Triebwerk schrittweise um Bildhöhe fortbewegt wird (A. Hörning, D. R. P. Nr. 315572, Kl. 57c, vom 10. November 1918).

Deutsche Patente auf Kopiermaschinen wurden ferner erteilt:

Nr. 248193 vom 28. Februar 1913 an August Behle in Koblenz („Phot. Ind.“ 1915, S. 440), Zusatzpatent Nr. 286953 vom 8. April 1914 hierzu; bei diesem Apparat gleitet der beschickte Kopierrahmen durch sein Eigengewicht an einer Lichtöffnung in Führungen vorbei (ebenda S. 683).

Herstellung von photographischen Bildern auf einem Papierband, Nr. 295781 in Kl. 57c, Gruppe 11, vom 4. April 1915 (Zusatz zum Patent Nr. 247799) für Bromograph Co. in Mannheim (ebenda 1917, S. 47).

Stefan Kaminskis (München) Kopierapparat (D.R.P. Nr. 293245, Kl. 57c, Gr. 10, vom 9. Juni 1914) ist dadurch gekennzeichnet, daß der Kopierrahmen stehend und schräg nach vorn überhängend angebracht ist (ebenda 1916, S. 509).

Das D. R. P. Nr. 317991 (Kl. 57c, Gr. 11) vom 16. Juni 1918 wurde auf eine Kopiermaschine mit Entwicklungsvorrichtung usw. für R. von Scheven in Barmen („Phot. Ind." 1920, S. 303, mit Abbildung) erteilt.

Einen Lichtpausapparat mit Vorratsbehälter für das lichtempfindliche Rollenpapier stellte Karl Böllert in Hannover her. Das Ende des lichtempfindlichen Papiers wird durch einen oder mehrere Greifer erfaßt und durch den Apparat befördert, so daß das Papier zwischen der Vorratsrolle und der Belichtungsstelle abgeschnitten werden kann (D. R. P. Nr. 308740 vom 16. Mai 1914, „Chem.-Ztg." 1919, Repert., S. 48).

Das D. R. P. Nr. 319135, Kl. 57a, auf eine Kopiereinrichtung für Reihenbilderbänder mit während des Betriebes regelbarer Dauer der Belichtung wurde den Siemens-Schuckertwerken, G. m. b. H., in Siemensstadt bei Berlin erteilt (1920).

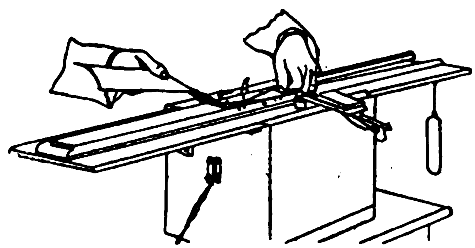


Abb. 40.

Der Kopier-, Entwickel- und Fixierapparat von Ludwig Weber und Hugo Ring in Köln (D.R.G.M. Nr. 690585) ist eine kombinierte Kopierlampe von der Größe eines Kastenphotographieapparates („Phot. Ind." 1919, S. 99).

Bei der Pawl-Bromsilber-Kopiermaschine von Houghtons Ltd. in London ist die Einrichtung getroffen, von einem Postkarten- oder Kabinettnegativ durch Verschieben auf einem Streifen Bromsilberpapier Kopien anfertigen zu können („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 548).

Auf eine photographische Druckmaschine erhielten Marchant & Co. in Sydney (Neu-Süd-Wales) das Engl. Pat. Nr. 120047 vom 11. September 1917 („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 54).

Die Soho-Printing-Maschine von Marion & Co., London, dient zur Anfertigung von Kopien auf Entwicklungspapier in Streifen. Die Belichtung erfolgt mittels Pedal, eine Schneidevorrichtung trennt die einzelnen Bilder von den Streifen ab; ebenso ist in der Maschine die Herstellung von verlaufenden Kopien vorgesehen („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 191).

Auf einen Laufschlittenkontaktapparat auf mechanisch selbsttätigem Wege für serienweise Bilder erhielt Paul Sielaff in Berlin das D. R. G. M. Nr. 627599, wobei vermittelst eines in Laufschienen sich bewegenden Schlittens (Abb. 40) ein Streifen lichtempfind-

lichen Papieres durch elektrischen Kontakthanddruck belichtet und gleichzeitig infolge Federung mechanisch hintereinander eine Reihe von Bildern selbsttätig belichtet wird („Phot. Ind.“ 1915, S. 410).

Bei dem Kopierapparat für elektrisches Licht von L. Gevaert & Co. in Vieux-Dieu bei Antwerpen (D. R. G. M. Nr. 643203) ist eine Sekundenuhr eingebaut, deren Zeigerblatt nach außen gerichtet und deren Zeiger vor der Belichtung auf die erforderliche Sekundenzahl einzustellen ist.

Durch Gebrauchsmuster wurden folgende Kopiermaschinen in Deutschland geschützt:

Schnellkopiermaschine von A. Obersteiner in Graz unter D. R. G. M. Nr. 630565 („Phot. Ind.“ 1915, S. 440).

Schaltvorrichtung für Rotationskopierapparate von Karl Fiedler in Freudenstadt (Deutschland) unter D. R. G. M. Nr. 630018 (ebenda S. 500) und D. R. G. M. Nr. 630017 (ebenda S. 510).

Schnellkopierapparat mit automatischen Kontakten für Otto Franze in Weißenfels unter D.R.G.M. Nr. 631382 (ebenda S. 559).

Elektrische Antriebsvorrichtung mit feinster Toureneinstellung, D. R. G. M. Nr. 636762, für H. Hartmann und J. Rosenstein in Braunschweig (ebenda S. 794).

Der kombinierte Kopierapparat für Tages- und künstliches Licht von Berthold Hoxhold in Dresden ist unter D.R.G.M. Nr. 649681 in Deutschland geschützt („Phot. Ind.“ 1916, S. 568, mit Abbildung).

D. R. G. M. Nr. 649235 erhielt Hugo Kühn in Baden-Baden auf eine in „Phot. Ind.“ 1916, S. 568, näher beschriebene Kopiervorrichtung; D. R. G. M. Nr. 650251 erhielt Josef Kanz in München („Phot. Ind.“ 1916, S. 631).

Karl Menne in Dortmund erhielt auf eine kastenförmige Kopiermaschine für elektrisches Licht das D. R. G. M. Nr. 643307 („Phot. Ind.“ 1916, S. 291).

Bei der Kopiervorrichtung von Erich Dechant in Göttingen (D. R. G. M. Nr. 646535) wird reflektiertes Licht (wie bei dem Stalinskischen Beleuchtungskasten) verwendet („Phot. Ind.“ 1916, S. 407, mit Abbildung); ein weiteres D. R. G. M. Nr. 646545 erhielt Dechant auf einen Rahmen für Kopierapparate (ebenda S. 424).

Guy Ashley Ogden in Baltimore meldete 1920 in Oesterreich unter A. 5936 — 16, Kl. 57a, eine „Kopiermaschine für photographische Reproduktionsverfahren mit zwei in Schlittenführungen normal aufeinander beweglichen und einstellbaren Rahmen“ zum Patente an.

Einen Apparat zum Entwickeln, Waschen und Trocknen von Lichtpausen konstruierte Adolf Bettmann, Geisa i. d. Rhön. — In einem Gehäuse ist eine drehbare, mit Haltevorrichtungen für das Papier versehene Trommel untergebracht, an deren Umfang in dem Gehäuse Brausen, eine Abstreifvorrichtung und Heizkörper so angeordnet sind, daß das Papier bei Drehung der Trommel zunächst an den Brausen, dann an der Abstreifvorrichtung und schließlich an den Heizkörpern

entlanggeführt wird [D. R. P. Nr. 282246 vom 2. November 1913] („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128).

Auf ein Verfahren, photographische negative oder positive Schichten zu kopieren, erhielten A. Schwarz und W. Riebensahm in Berlin das D. R. P. Nr. 279232 vom 10. Februar 1914. Dieselben wollen Photographien auf Platten von geschmolzenem Quarz herstellen und bei Quecksilberquarzlicht kopieren, um die Kopierzeit abzukürzen („Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 563).

Beschneiden der Bilder.

Ueber die Technik des Bildbeschneidens siehe Franz Müschen in „Phot. Rundschau" 1918, S. 93, weiter Paul Thieme ebenda S. 158) und Georg Büttner (ebenda S. 190).

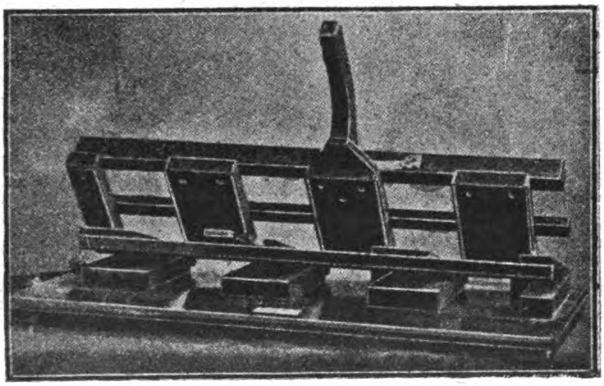


Abb. 41.

Einen Postkartenbeschneideapparat erzeugen Merret & Co. in Trowbridge (England) („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1917, S. 656).

Beschneideglas zum Beschneiden photographischer Abzüge zu allen Bildgrößen. Georg Büttner, Dresden, erhielt das D. R. G. M. Nr. 681100 auf eine Verbesserung der Beschneidegläser. Der Neuerung entsprechend bestehen diese Gläser aus einer etwa $^1/_2$ cm starken, genau rechtwinklig geschnittenen Spiegelglasscheibe. Auf der unteren Seite, mit der das Glas auf den zu beschneidenden Abzug gelegt wird, sind wagrecht und senkrecht eine Anzahl eingeätzter Linien genau und parallel zueinander und parallel zu den Kanten des Glases in Abständen von je $^1/_2$ oder 1 cm angebracht („Phot. Ind." 1918, Heft 33; „Phot. Korr." 1918, S. 387).

An Stelle der Beschneidefedern kann man zweckmäßig die äußerst scharfen, dünnen Stahlklingen der vielfach verbreiteten Rasierapparate (Gilette und ähnliche Dreilochklingen) in geeigneten Haltern benutzen, wie dies in letzter Zeit häufig empfohlen wird.

Der Pelikan-Postkarten-Streifenschneider von Wahltuch, Smith & Co. in Salford-Manchester gestattet, einen sechs Postkarten enthaltenden Streifen mittels Hebeldrucks in sechs einzelne Karten zu zerschneiden; die Anordnung dieser Maschine ist in Abb. 41 ersichtlich („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 540).

Eine Paßschablone für das Aufkleben von Photographien in Sammelalben beschreibt Ludwig Petschka in „Phot. Rundschau“ 1918, S. 63.

Auf eine Vignettiervorrichtung mit in einem Rahmen eingespannten, in verschiedenen Lagen einstellbaren Vignettenteilen erhielt G. S. Barberis in Saluggia (Italien) das D. R. P. Nr. 283913 vom 10. April 1913 („Phot. Ind.“ 1915, S. 342). Diese Vorrichtung zum Kopieren von Photographien mit abgetöntem Grunde besteht aus zwei starren Rahmen, die zwischen sich den Abschwächer oder Toner halten und mit letzterem zusammen in bezug auf das zu kopierende Negativ festgestellt werden können, und ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Rahmen und dem Abschwächer davon unabhängige Einlagen angeordnet sind, durch deren verschiedene Stellung der Abstand zwischen dem Abschwächer und dem Negativ entsprechend den verschiedenen Zonen geregelt werden kann. In Oesterreich zum Patent ang. am 18. Dezember 1911 unter A. 10468—11.

Bei der Kopiertüte von Alfred Unger in Berlin (D. R. G. M. Nr. 639168) wird die lichtempfindliche Postkarte bzw. Papier mit der Schichtseite dem Tütenausschnitt zugekehrt in die Tüte geschoben; darauf wird die Einlage auf die Mitte des von der Tüte unbedeckt gebliebenen Teils der lichtempfindlichen Postkarte dergestalt aufgelegt, daß ringsherum ein gleichmäßig breiter, weißer Rand sichtbar bleibt. Nach erfolgter Belichtung dieses Randes im Kopierrahmen wird die Einlage entfernt und an deren Stelle das Negativ über den Tütenausschnitt gelegt. Nun wird nochmals belichtet, worauf beim Entwickeln des Bildes dasselbe mit einem schwarzen Rand versehen erscheint („Phot. Ind.“ 1916, S. 118).

Charles Henry Little, East Cleveland (V. St.), stellte eine Radierfolie aus durchscheinendem Zeichenstoff mit einem lichtundurchlässigen dunklen Ueberzug her; zwischen der lichtdurchlässigen Unterlage und der lichtundurchlässigen dunklen Schicht ist eine leichte, schabbare Zwischenschicht angebracht. Letztere besteht aus feingemahlenem Kaolinpulver mit wenig bindendem Mittel (Leim). Dadurch, daß man mit der Radiernadel mehr oder weniger tiefe Linien in die aufgelegten Schichten einritzt, kann man breitere oder dünnere Linien zeichnen. Die Zeichnung tritt mit hellfarbigen Strichen aus dem dunkelfarbigen Grunde hervor und kann auch zwecks Vervielfältigung für Lichtpauszwecke dienen [D. R. P. Nr. 291704, Kl. 57b, vom 9. Februar 1913] („Ztsch. f. angew. Chemie“ 1916, S. 292).

Bekanntlich lösen sich Chemikalien, z. B. Fixiersalz, rasch durch Einhängen eines damit gefüllten Mull- oder Leinensäckchens in die hierzu bestimmte Flüssigkeitsmenge; Gustav Geiger in München erhielt hierauf das D. R. G. M. Nr. 655720 („Phot. Ind.“ 1917, S. 30).

Englische Firmen bringen seit Jahren Halter für derartige Zwecke, z. B. Auflösen von Tabletten, in den Handel.

Weiter wurde demselben Erfinder eine auf einem Schwimmkörper angebrachte Vorrichtung (nach Art der bekannten Tee-Eier), die dem gleichen Zwecke dient, unter Nr. 655721 in Deutschland als Gebrauchsmuster geschützt.

Photographie aus der Luft.

Der Weltkrieg erst schuf der Photographie aus der Luft ihr weites Tätigkeitsgebiet im Bildmeldedienst der Flieger und Luftschiffer (Fesselballon); unter dem Zwange der Notwendigkeit standen auch Mittel zur raschen Vervollkommnung des Lichtbildgerätes zur Verfügung. Von der zahlreichen Literatur erwähnen wir nur:

„Die Photographie aus der Luft" von Arthur Jaffé („Phot. Korr." 1919, S. 165 und 189).

Die Anforderungen, welche an eine Flugzeug- oder Ballonkamera gestellt werden, sind zunächst die gleichen wie an jeden guten Momentapparat. Ihr Bau muß jedoch so einfach und so fest wie möglich sein. Plattenwechsel, Verschluß aufziehen und auslösen, Schieber und Objektivdeckel öffnen, Sucher aufstellen, müssen auch mit steifgefrorenen Fingern in dicken Pelzhandschuhen ausgeführt werden können; eine etwas weniger liebevolle Behandlung, als man sie am sicheren Boden einem Apparat angedeihen läßt, darf der Fliegerkamera nicht viel anhaben, denn der Flugzeugbeobachter muß auf seiner raschen Luftreise außer der Kamera die Karte, den Kompaß, das Maschinengewehr, die Bombe, das Radiogerät handhaben; er muß beobachten, sich orientieren, sich mit dem Piloten verständigen, auf feindliche Flieger und Flugzeugabwehr achten, und so bleibt ihm nicht viel Zeit für das einzelne. Auf besondere Leichtigkeit braucht dank der großen Steigfähigkeit der neueren Flugzeuge kein Gewicht gelegt zu werden. Dies sowohl wie der Umstand, daß nur Gegenstandsweiten in Betracht kommen, die praktisch genommen, „unendlich weit entfernt" sind, ermöglicht, den Balg durch einen kanonenrohrartigen, festen Rumpf aus Holz oder Metall zu ersetzen (Jaffé, a. a. O.).

Als Beispiel sei die Fliegerkamera von Goldmann in Wien („Phot. Korr." 1919, S. 165) erwähnt.

Abb. 42 zeigt die Goldmann-Kamera 13 × 18, $f/30$ cm. Ihr Rumpf ist aus übereinandergeleimtem Furnierholz hergestellt und außerordentlich widerstandsfähig. Interessant ist, daß Holz in bezug auf den stabilen Ausdehnungskoeffizienten den Metallen vorzuziehen ist, was bei den starken Temperaturunterschieden (bis 50° bei hohen Flügen) schon wesentlich ins Gewicht fällt.

Die photographischen Aufgaben des Flugzeugbeobachters im Kriege konnten sein: Einzelaufnahmen, Uebersichtsaufnahmen (wichtig zum Einorientieren von senkrechten Einzelaufnahmen in den Plan), dann Reihenaufnahmen, das sind in kurzen Zeitabständen gemachte senkrechte Einzelaufnahmen, so daß sich dieselben etwas übergreifen

und einen größeren Geländestrich geschlossen wiedergeben, schließlich Stereoskopaufnahmen.

Reihenaufnahmen ziehen auf längere Zeit die Aufmerksamkeit des Beobachters ganz auf die photographische Tätigkeit, was bei starker Belebtheit der Luft von feindlichen Apparaten seine unangenehme Seite hat. Durch Konstruktion des automatisch arbeitenden Film- und Plattenreihenbildners wurde es ermöglicht, die Arbeit des Beobachters wesentlich zu verringern und dabei geschlossene Reihenbilder von beträchtlicher Ausdehnung zu erhalten. Der deutsche Reihenbildner „Meter" ist imstande, während eines Fluges in 3000 m Höhe mit $f/30$ cm einen Geländestreifen von 240 km Länge und 2 km Breite

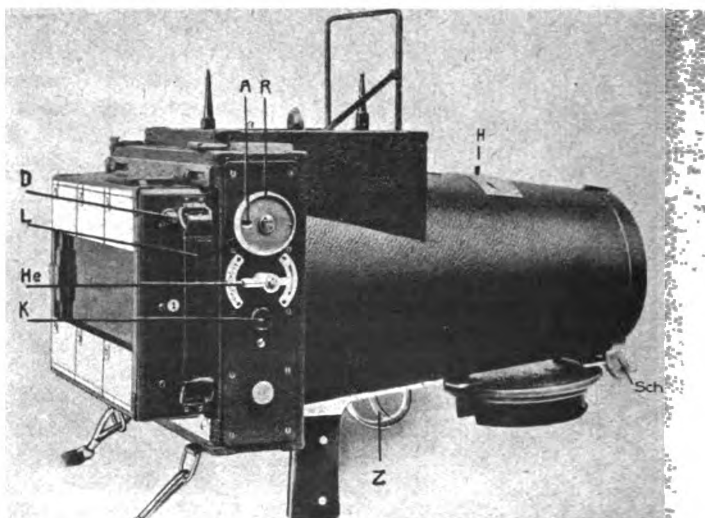


Abb. 42.

abzubilden. Abb. 43 zeigt das Innere des österreichischen Reihenbildners (Oesterr. Pat. 80248), hergestellt von der „Oesterreichischen Automatenindustrie-Gesellschaft" in Wien (Jaffé, a. a. O.).

Einen Apparat zur Aerophotographie für Vermessungszwecke mit Films ließ August Blais Baron in Paris patentieren [Engl. Pat. Nr. 18026 vom 4. August 1911] („The Brit. Journ. of Phot." 1913, S. 802).

Fliegerkameras bauten Demaria-Lapierre und Gaumont in Paris, Thornton-Pickard in Altrincham (Engl.); Modelle hiervon waren 1917 in Berlin ausgestellt.

Englische Fliegerkamera. Die Thornton-Pickard Co. in Altrincham (Engl.) bringt eine Fliegerkamera in den Handel, deren Aeußeres dem Lewis-Maschinengewehr ähnelt. Die Bilder werden auf Brownie-Rollfilms im Formate 4×6 cm angefertigt und bei der Auf-

nahme photographiert sich eine Anordnung von konzentrischen Kreisen (für Meßzwecke) mit. Die Auslösung des Verschlusses erfolgt durch Abziehen eines Züngels. Eine nähere Beschreibung mit Abbildungen ist in „Nordisk Tidskr. f. Fot.“ 1919, S. 75, enthalten („Phot. Korr.“ 1920, S. 36).

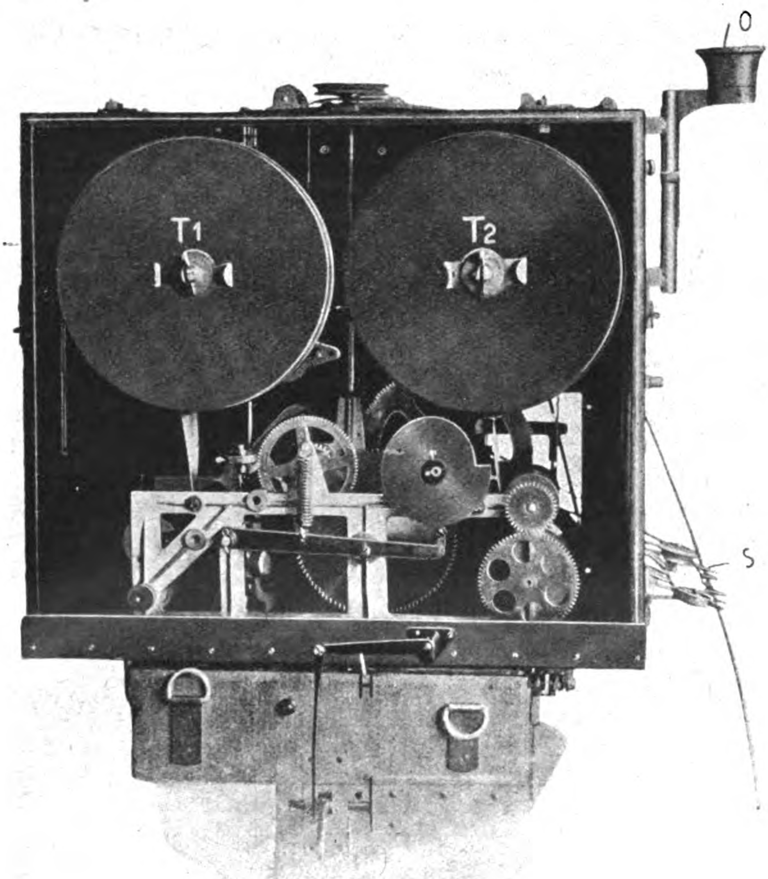


Abb. 43.

Auf eine Flugzeugkamera (Type Magazinkamera) erhielten A. Brock, L. J. R. Holst und A. J. Mottlau das Amerik. Pat. Nr. 1311978 (Monthly Abstr. Bull. Res. Lab. Eastman Co., Mai 1920, S. 148).

Auf eine in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 205, näher beschriebene (mit Abbildungen) Fliegerkamera erhielt Colin M. Williamson in London das Engl. Pat. Nr. 133450 vom 10. Oktober 1918,

ferner die Patente Nr. 124225, 130684 und 130685 vom 14. März 1918 („The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 71).

Eine neue selbsttätige Flugzeugkamera ist in „Photographic Dealer“ 1915 beschrieben; die Kamera ist im unteren Teile des Flugzeuges angebracht und macht in bestimmten kurzen Zeiträumen hintereinander Einzelaufnahmen des überflogenen Geländes. Die Aufnahmen erfolgen auf Rollfilmen, deren Belichtung und Wechsel selbsttätig mit Hilfe eines am Flugzeug angebrachten Windmotors geschieht. Die automatische Vorrichtung wird beim Abflug eingestellt und kurz vor dem Niedergehen außer Tätigkeit gebracht.

Giovanni Fabri stellte eine Vorrichtung her, die selbsttätig die überflogene Landschaft fortlaufend auf einem Film aufnimmt; bei dem Apparat rollt das in Bildabständen gelochte Filmband von einer Rolle auf eine andere, die Fortschaltung des Bandes geschieht durch Eingreifen der Zähne in die Löcher; der Antrieb der Filmbewegung erfolgt durch einen kleinen Propeller in der Flugrichtung. Die Geschwindigkeit der Filmbewegung ist verstellbar, bei jeder Aufnahme wird durch einen besonderen Mechanismus die jeweilige Kompaßstellung und der Barometerstand photographisch einregistriert. Die hinter dem Führersitz befindliche Kamera wird vom Führersitz aus betätigt („Prometheus“ Nr. 1327; „Phot. Rundschau“ 1915, S. 162).

Ueber das Fliegerbild und seine Auswertung siehe G. O. Stindt in „Phot. Rundschau“ 1919, S. 124.

Ueber die Photographie aus dem Flugzeuge siehe E. Herzig in „Phot. Korr.“ 1915, S. 110 (mit Abbildungen).

Der Maulsche Raketenapparat ist in „Phot. Korr.“ 1915, S. 139, ausführlich beschrieben (mit Abbildungen).

Ueber Ballonphotograpie, Photographie vom Flugzeug aus, Teleobjektive hierfür in England siehe „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1920, S. 344 und 349.

Ueber die Photographie vom Drachen, wie sie im United States Weather Bureau angewendet wird, schreibt A. C. Gault in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1913, S. 517 (nach „Scientific American“).

Auf eine Vorrichtung zum Einstellen der Richtung einer um eine vertikale Achse drehbaren Kamera an Drachen oder Fesselballons erhielt Emil Roth das D. R. P. Nr. 287032 vom 12. August 1913, veröffentlicht am 10. September 1915 („Phot. Ind.“ 1915, S. 728, mit Abbildungen).

Auf eine Kamera mit kardanischer Aufhängevorrichtung erhielt J. N. Johnson in Albuquerque (Amerika) das D. R. P. Nr. 281382 vom 19. Februar 1913, veröffentlicht am 12. Januar 1915.

Weiter wurden in Deutschland für Fliegerkameras folgende Gebrauchsmuster geschützt:

Verschluß: D. R. G. M. Nr. 622520 für Heinrich Ernemann, A.-G., in Dresden („Phot. Ind.“ 1915, S. 217).

Rahmenvisier: D. R. G. M. Nr. 623600 für dieselbe Firma (a. a. O.).

Schutzvorrichtung für das Objektiv: D.R.G.M.Nr.623851 für Goltz & Breutmann in Dresden (a. a. O., S. 233).

Gehäuse für Fliegerkameras: D. R. G. M. Nr. 623850 für Goltz & Breutmann in Dresden (a. a. O., S. 294).

Zwangläufig angelenkte Gelbscheibe: D.R.G.M.Nr.629970 für Walter Richter in Dresden (a. a. O., S. 424, mit Abbildungen); Feststellvorrichtung für den Verschlußauslöserhebel (D. R. G. M. Nr. 628537, a. a. O., S. 511).

Im Benzintank untergebrachte Kamera: D.R.G.M.Nr.632799 für Deutsche Flugzeugwerke in Lindental b. Leipzig (a. a. O., S. 560).

Auswechselbarer Schlitzverschluß: D. R. G. M. Nr. 633742 für Voigtländer & Sohn, A.-G., in Braunschweig (a. a. O., S. 608, mit Abbildungen).

Winkelmesser: D. R. G. M. Nr. 634098 für Goltz & Breutmann in Dresden („Phot. Ind." 1915, S. 668).

Handgriff für Fliegerkameras und Verschlußauslöser: D. R. G. M. Nr. 633743 für Voigtländer & Sohn, A.-G., in Braunschweig („Phot. Ind." 1915, S. 622).

Aeroplanpost. Um das Gewicht der Poststücke, welche bei transatlantischen Flügen zu befördern sind, herabzusetzen, schlug Major-General Girouard von der englischen Heeresverwaltung vor, die Originalbriefe auf ein Filmband photographisch zu reproduzieren, es genüge die Größe des kinematographischen Bildchens für die vom Aeroplan oder Luftschiff zu übermittelnden Schriftstücke, welche dann am Ankunftsorte projiziert würden. „American Photography" 1919, S. 352, verweist darauf, daß dieser Vorschlag nichts Neues darstelle, sondern eine Wiederholung der Dagronschen Brieftaubenpost anläßlich der Pariser Belagerung (1870/71) sei, wobei die feinkörnigen Kollodionhäutchen gegenüber dem Girouardschen Kinofilm vorzuziehen wären („Phot. Korr." 1920, S. 37).

Ueber die wirtschaftliche Ausnutzung der Luftbildtechnik zu kartographischen Zwecken (Landkarten für den Flugdienst, genaue Pläne von Städten mit den kleinsten Einzelheiten, wie Straßenbahngleise usw., von Siedlungen, Berichtigung der durch Vermessung erhaltenen Landkarten, Neuaufnahmen von unerforschten Gebieten, zu Illustations- und Werbezwecken usw.) schreibt Kurt A. Büttner im „Bild", April 1920, S. 2.

Ueber Photographie aus der Luft handelt das Buch von Herbert E. Ives „Airplane Photography" mit 208 Abbildungen (Philadelphia, J. B. Lippincott Co.).

Stereoskopie. — Anaglyphen.

Für die Ica-Stereopalmoskamera hat Professor Scheffer in Berlin ein Stereonahbrett für stereoskopische Aufnahmen sehr naher Objekte eingerichtet, das sich auf zwei auf dem Laufboden der Kamera

anzubringenden, nach den Objekten zu sich nähernden Gleitschienen bewegt; hiermit regelt sich die Objektivdistanz selbsttätig mit dem Scharfeinstellen des Bildes, so daß bei Einstellung auf Unendlich bis gleiche Größe die Objektivabstände von 60—30 mm betragen („Phot. f. Alle" 1920, S. 151).

Ueber den Objektivabstand bei stereoskopischen Aufnahmen kleiner Objekte im gleichen oder vergrößerten Maßstab berichtet John Wild in „The Brit. Journ. of Phot." 1919, S. 758. — Er nähert die beiden Stereoobjektive von 65 mm bis auf 30 mm (Referat „Phot. f. Alle" 1920, S. 151).

Auf eine Vorrichtung zum Trennen der beiden durch vorgesetzte spiegelnde Flächen (z. B. Sterean) mittels nur eines Objektivs erhaltenen Stereoteilbilder und zum gleichmäßigen Beleuchten beider Bildfelder erhielt H. Neuhaus in Wolfratshausen das D. R. P. Nr. 280725 vom 24. Dezember 1911. Diese Vorrichtung besitzt eine Blende im Objektiv, welche von dessen Oeffnung zwei durch vertikale Sehnen begrenzte Segmente abschneidet, und zwei gleiche, je einem Teilbild zugeordnete, zwischen Objektiv und Bildfeld liegende Blendenöffnungen, die durch Vierecke gebildet werden (Abb. 44), an denen je eine Diagonale parallel zur Trennungskante der beiden Bildfelder liegt, die anderen Diagonalen aber in eine zu dieser Kante senkrechte Gerade fallen („Phot. Ind." 1915, S. 51).

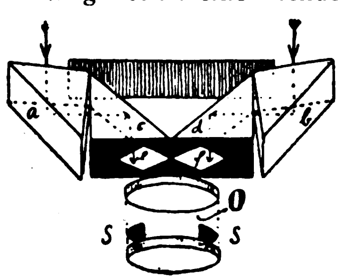


Abb. 44.

Stereospiegelansätze. J. Aue erinnert in „Phot. Rundschau" 1916, S. 123, an die Stereospiegelansätze, mit Hilfe derer man eine gewöhnliche Kamera leicht in eine Stereokamera verwandeln kann. Bei ihrer Verwendung wird das Zerschneiden der Kopien unnötig.

Auf eine Stereokassette, die an einer mit nur einem Objektiv ausgestatteten Kamera benutzt wird und bei welcher die photographische Platte verschoben wird, erhielt P. Meyer in Essen das D. R. G. M. Nr. 636379 („Phot. Ind." 1915, S. 780).

Ueber die Stereoskopie auf der Bugra 1914 findet sich ein bemerkenswerter Bericht von A. Cobenzl in „D. Phot.-Ztg." 1914, S. 425.

Ueber Stereophotographie kleiner Gegenstände siehe „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 213 und 333.

Ueber stereoskopische Nahaufnahmen siehe J. Switkowski in „Phot. Korr." 1916, S. 1.

Ophthalmologische Forschungen mit Hilfe des Stereoskops stellte der Pariser Augenarzt Dr. Emil Berger an (siehe „Phot. Ind." 1916, S. 101).

Ueber die Grenzen der stereoskopischen Täuschung siehe Josef Switkowski in „Phot. Korr." 1916, S. 240.

Ueber das Stereoskopformat 45 × 107 mm siehe Paul Thieme in „Phot. Rundschau" 1915, S. 177.

Ueber das rationelle Plattenformat von Stereoskopplatten schreiben E. Vanniel und Laurent-Ferrond. Sie empfehlen 6 × 13 cm, das man leicht aus dem gebräuchlichen Format 13 × 18 durch Dreiteilung schneiden kann („Bull. Soc. franç." 1914, S. 145).

Ueber das größte zulässige Format der Teilbilder von Stereoskopaufnahmen siehe J. Aue in „Phot. Rundschau" 1916, S. 45.

E. Friedmann und P. Reiffenstein in Wien befaßten sich mit der Herstellung stereoskopisch wirkender Aufsichtsbilder nach Art der Parallaxstereogramme. Ihr Verfahren war: Auf einem dunklen oder mit dem Raster gleichfarbigen Bildgrund wird ein helleres, aus den beiden Teilbildern zusammengesetztes Negativ erzeugt, das durch den in entsprechender Entfernung darüber angebrachten Deckraster zu betrachten ist [D. R. P. Nr. 279931 vom 8. November 1913] („Chem. Ztg." Repert. 1914, S. 563).

E. Friedmann und B. Reiffenstein in Wien erhielten hierzu ein Zusatzpatent Nr. 281395 vom 2. Dezember 1913; nach dem Hauptpatent wurde als Untergrund für das ausgebleichte Negativ eine dunkle, bzw. mit dem Raster gleichfarbige Fläche benutzt, nach der neuen Erfindung soll eine spiegelnde Fläche, z. B. versilberte Kupferplatte (Daguerreotypplatte), verwendet werden.

Unmittelbar wirkende Stereoskopbilder stellte W. R. Heck in Zürich her (näher beschrieben in „Phot. Korr." 1914, S. 452). Auch diese beruhen auf der Parallaxstereoskopie und zeigen schöne Wirkung.

Ueber Fehlerverbesserung bei Raumbildern (Stereoskopbildern), und zwar des schiefen Horizonts und der stürzenden Linien, siehe Paul Thieme in „Phot. Rundschau" 1917, S. 13.

Ueber das Vergrößern von Raumbildern (Stereobildern) siehe den ausführlichen Artikel von Paul Thieme in „Phot. Rundschau" 1916, S. 162 und S. 184.

Auf ein Betrachtungsstereoskop mit auswechselbaren Bildern erhielt Georg Kühn in Berlin das D. R. P. Nr. 286471 vom 21. November 1914 (Zusatz zum Patent Nr. 275987), veröffentlicht am 14. August 1915 (siehe „Phot. Ind." 1915, S. 654).

Auf ein Betrachtungsstereoskop mit verstellbaren Winkelprismen oder Spiegeln erhielt die Polyphos-Elektrizitäts-Gesellschaft in München das D. R. P. Nr. 287562 vom 31. Dezember 1912, veröffentlicht am 28. September 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 779). Dieselbe Firma erhielt unter Nr. 636687 eine Vorrichtung zur Herstellung stereoskopischer Röntgenbilder als D. R. G. M. in Deutschland geschützt (a. a. O., S. 794).

Auf Betrachtungsapparate für unzerschnittene stereoskopische Aufnahmen erhielten Voigtländer & Sohn, A.-G., in Braunschweig die D. R. G. M. Nr. 597110, 597111 und 597112. Bei den vorliegenden Apparaten wird von jedem Teilbild durch ein Ob-

jektiv positiver Aequivalentbrennweite ein verkleinertes reelles Bild in voller Ausdehnung entworfen und durch ein Okular von solcher positiver Brennweite betrachtet, daß die Aequivalenzbreite der Kombination entweder größer, gleich oder kleiner als die Diagonale des Einzelbildes der Aufnahme ist („Phot. Ind." 1914, S. 657).

Das Meßgerät „Stereoorthodiagraph" der Porträt-Plastik-G. m. b. H. in München ermöglicht, zwei beliebig große stereoskopische Teilbilder mittels eines Systems von zwei Fernrohren zu einem Raumbild zu vereinigen. Die Teilbilder sind übereinander angeordnet, und zwei vor den Fernrohren angebrachte Zirkelspitzen erlauben es, das entstehende Raumbild abzutasten und auszumessen. Man kann z. B. mit den Zirkelspitzen ein scheinbar in der Luft schwebendes Geschoß auf einem Röntgenstereogramm „anstechen" und dadurch seine Lage im Körper des Patienten auf Bruchteile eines Millimeters bestimmen. Verbindet man die Zirkelvorrichtung mit einem von ihnen zwangläufig geführten Schneidwerkzeug, so läßt sich die Bewegung, mit der man das Raumbild abtastet, nach Art des Storchschnabels auf das Schneidwerkzeug übertragen. Hiermit bietet sich die Möglichkeit, aus entsprechendem Material eine Vollplastik nach einem stereoskopischen Porträt herauszuschneiden. Durch Abänderung gewisser Verhältnisse zwischen Objektivabstand bei der Aufnahme und Abstand der Teilbilder bei der Herstellung der Plastik kann man die Beziehung zwischen Bildtiefe und Bildbreite so ändern, daß man anstatt einer Vollplastik ein mehr oder minder flaches Relief erhält („Die Photographie" 1920, Nr. 6).

Beiträge zur Theorie und Praxis der Farbenstereoskopie von H. Lehmann („Ztschr. f. wiss. Phot." 1917, S. 49). Daselbst werden unter anderem die Anaglyphen besprochen und die analoge stereoskopische Projektion D'Almeidas und Petzolds, zu deren Betrachtung farbige Brillen notwendig sind. H. Lehmann beschreibt dazu besonders geeignete Lichtfilter und Projektionsapparate, welche Ernemann in Dresden in den Handel bringen will.

Die Ernemann-Werke in Dresden erhielten auf ein Filterpaar für Zweifarbenstereoskopie das D. R. P. Nr. 307676 vom 24. April 1917 („Phot. Ind." 1919, S. 760).

Für die Herstellung von Anaglyphen geeignete Farbstoffe erzeugen die Höchster Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning.

Als „Phopee-Verfahren" wird ein anaglyphisches Verfahren (mit roten und grünen Bildern) von der Photo-Woche in Charlottenburg vertrieben und für Stereoprojektion empfohlen.

Marie Gartlgruber in Graz erhielt das D. R. P. Nr. 294058 in Kl. 42h, Gr. 22, vom 7. September 1913 ab auf ein Verfahren zur Herstellung von farbigen Stereobildern, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Bild der Stereokarte in einer oder mehreren Farben und das Gegenbild in einer oder mehreren zu den Farben des ersten Bildes komplementären Farben ausgeführt wird.

Das Zusatzpatent Nr. 294059 vom 21. November 1915 besagt, daß die in komplementären Farben ausgeführten zwei Bilder einer Stereokarte normale identische Bilder sind.

F. Paul Liesegang (Düsseldorf) berichtet über die Anwendung zeitlich verschiedener Aufnahmen bewegter Szenen als Teilbilder für das Stereoskop in „Centralztg. f. Optik u. Mechanik“, 39. Bd. (1918), S. 306; er gibt einen Beitrag zur stereoskopischen Kinematographie in „Der Kinematograph“ vom 22. Januar 1919. Nach Raleigh wird eine plastische Wirkung erzielt, wenn man als stereoskopische Teilbilder im Stereoskop jeweils zwei Bilder einer kinematographischen Aufnahme benutzt, die benachbart oder durch ein oder mehrere Bilder getrennt sind (vgl. dieses „Jahrbuch f. 1900“, S. 423). Der Eindruck der Körperlichkeit wird hervorgerufen durch die Verschiebung der bewegten Gegenstände. Nach diesem Prinzip hat Fritz Keller einen stereoskopischen Betrachtungsapparat gebaut; der jeden beliebigen Film anzuwenden gestattet. Der Apparat wirft mit Hilfe zweier geneigter Objektive zwei übereinander befindliche Filmbilder nebeneinander auf den kleinen Schirm, gegen den das Stereoskop gerichtet ist. Naturgemäß erhält man keine naturgetreue Wiedergabe der Körperlichkeit, vielmehr eine von den zufälligen Bewegungsverschiebungen abhängige Plastik, die unter Umständen die Tiefe nach vorn kehrt.

Telephotographie. — Panoramaaufnahmen.

Telephotographie.

Siehe auch die Abschnitte „Photographische Objektive“ und „Photographie aus der Luft“.

Ueber Vergleiche zwischen der Leistung photographischer Fernaufnahmen und der direkten Fernrohrbetrachtung ferner Gegenstände siehe W. Scheffer in „Phot. Rundschau“ 1915, S. 139.

Einiges über Teleaufnahmen teilt Rudolf Zima in „Phot. Korr.“ 1918, S. 8, an Hand von Vergleichsbildern mit.

G. Michaud und J. F. Tristan benutzten das Teleobjektiv für Aufnahmen im ultraroten Lichte („Camera Craft“ 1915, Nr. 5).

Auf eine Kameraskala für Telephotographie erhielt O. E. Wheeler das Engl. Pat. Nr. 4733 (1913), beschrieben in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1914, S. 289, ferner „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1915, S. 439.

Beleuchtungskreis (Bildkreis) bei der Telephotographie; es werden mathematische Formeln gegeben („The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 398; aus „Nature“ vom 17. Juni 1920).

Panoramenphotographie.

Die Vertikal-Panoramakamera aus der Optischen Anstalt C. P. Goerz, A.-G., in Berlin-Friedenau (D. R. G. M. Nr. 633498) be-

steht aus dem Eintrittsreflektor *a* (Abb. 45), dem langbrennweitigen Objektiv *b*; sie ist in kardanischer Aufhängung *c* um eine vertikale Achse drehbar, besitzt allseitig bewegliche, feststellbare Stützlager *d* an der Stativverspreizung *e*, im Winkel zur Hauptachse ist eine Mattscheibe *f* angeordnet, welcher das Bild durch den Klappspiegel *g* zugeführt wird („Phot. Ind." 1915, S. 608).

Auf eine in eine Panoramakamera umwandelbare Stereoskopkamera, deren Zwischenwand bei der Verschiebung des Objektivträgers selbsttätig umgeschaltet wird, erhielt A. Hch. Rietzschel in München das D. R. P. Nr. 285560 vom 21. Februar 1914, veröffentlicht am 7. Juli 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 483, mit Abbildung).

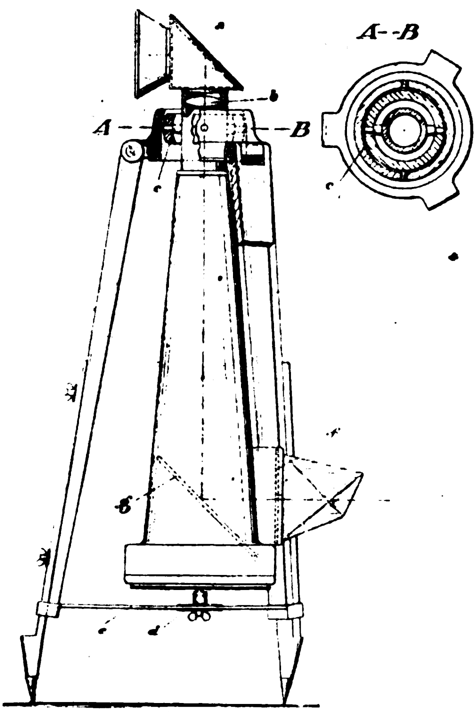


Abb. 45.

Ueber zusammengesetzte Rundblickaufnahmen vgl. Max Frank in „Phot. Chronik" 1915, S. 177.

Ueber die Herstellung von Landkarten und Plänen mit Hilfe der gebräuchlichen Panoramakamera siehe „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 81 (mit Abbildung), ferner den Abschnitt „Photogrammetrie".

Im photogrammetrischen Bureau der Vereinigten Staaten von Amerika wurden derartige Versuche angestellt und hierüber im „Scientific American" berichtet.

Vergrößern von Negativen. — Projektionswesen. — Photokaleidograph. — Photo-Guillochen.

Die modernen Vergrößerungsverfahren beschreibt Georg E. Brown in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 359; er führt in zahlreichen Abbildungen die gebräuchlichen Apparate (mit festem Fokus) für Tages- und künstliches Licht, Tageslichtvergrößerungsapparate für beliebige Einstellung, Vergrößerungslaternen, die am häufigsten verwendeten Lichtquellen (direkte und indirekte Beleuchtung) u. v. a. an.

Ueber Vergrößerungsapparate ohne Kondensor berichtet auch E. Büchner in „Phot. Korr." 1915, S. 392.

Zur Lichtzerstreuung bei Vergrößerungen ohne Kondensor verwendet Marshall eine Opalglasscheibe („The Brit. Journ. of Phot."

1917, S. 159). [Opalglasscheiben oder feinmattierte Glasscheiben, letztere von Langer & Co. in Wien als „Beleuchtungsglas" in den Handel gebracht, werden seit Jahren beim Vergrößern ohne Kondensor benutzt.]

Ueber die Verwendung von Mattscheiben beim Vergrößern siehe O. Mente in „Das Atelier d. Phot." 1915, S. 82.

Ueber die Mattscheibe im Vergrößerungsapparat mit Kondensor siehe Paul Thieme in „Phot. Rundschau" 1919, S. 330.

Anton Konieczny in Wien verwendet beim Vergrößern mit künstlichem Licht ohne Lichtkondensor eine langgestreckte elektrische Lichtquelle in der Mittelachse eines kegelförmigen Spiegelreflektors („Phot. Korr." 1916, S. 249), Abb. 46 u. 47. — Konieczny erhielt auf diese Anordnung das D. R. P. Nr. 290714 vom 9. Februar 1915; die Patentbeschreibung schildert dieselbe wie folgt: In einem Gehäuse *a* von zylindrischer Form, welche an der einen Seite abgeschnitten und mit einem ebenen Teil *b* zur Aufnahme eines Rahmens *c* versehen ist, ist ein Spiegel *f* unter etwa 45⁰ geneigt befestigt, um die von einer oberhalb des Gehäuses angebrachten Lichtquelle ausgehenden Strahlen auf eine Milchglasscheibe *d* zu werfen, vor der in einiger Entfernung das zu vergrößernde Negativ angebracht ist. Der die Lichtquelle tragende Aufsatz *g* kann mittels eines Bajonettverschlusses an dem Gehäuse *a* angebracht werden. Die Lichtquelle besteht aus einem Glühstrumpf *h* von besonderer Länge und wird von einem als Reflektor ausgebildeten Gehäusemantel *i* umschlossen, dessen in einer Ebene liegende Erzeugenden einen Winkel von etwa 90⁰ einschließen. Als Heizstoff kann sowohl eine aus einem Gefäß *n* zu entnehmende und in einen Vergaser einzuführende brennbare Flüssigkeit, als auch Gas dienen. Ebenso ist elektrisches Licht verwendbar. Die Länge des Glühstrumpfes oder der Glühlampe ist so bemessen, daß sie mindestens der Höhe des von dem Mantel *i* gebildeten Kegelstumpfes entspricht. Die erzeugten Lichtstrahlen werden durch den Reflektor *i* in fast lotrechter Richtung auf den Spiegel *f* geworfen und gelangen von dort durch das Milchglas auf das Negativ („Phot. Ind." 1916, S. 204).

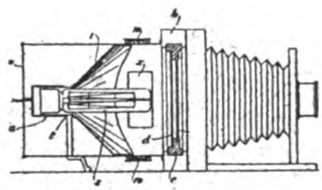


Abb. 46.

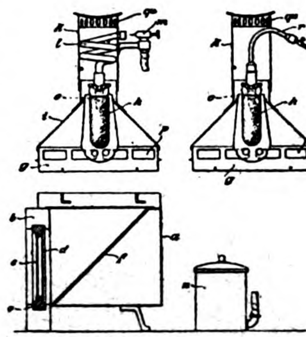


Abb. 47.

Auf einen mechanischen photographischen Vergrößerungsapparat von Konusform, der verschiedene Negativgrößen auf gleiche oder größere Formate vergrößert, erhielt August Horn in Wiesbaden das D. R. G. M. Nr. 645296 („Phot. Ind." 1916, S. 383, mit Abbildung).

Auf eine Vorrichtung zum Befestigen photographischer Kameras an Vergrößerungsapparaten u. dgl. erhielten Gebrüder

Walser in St. Gallen (Schweiz) das D. R. G. M. Nr. 639236 („Phot. Ind." 1916, S. 92, mit Abbildung).

Auf einen Apparat zum Vergrößern von photographischen Panoramenansichten, bei welchem das zu vergrößernde Bild feststeht, während sich Objektiv, Sammellinse und Lichtquelle um eine die horizontale Objektivachse kreuzende Vertikalachse drehen, wobei die Drehachse des Projektionsapparates durch das Objektiv geht, erhielt Arthur Clément in St. Imer (Schweiz) das D. R. P. Nr. 293003 in Kl. 57a, Gr. 5, vom 7. August 1914 ab, veröffentlicht am 8. Juli 1916 („Phot. Ind." 1916, S. 480, mit Abbildung). Eine ähnliche Vorrichtung wurde in Amerika unter Nr. 1128963 den J. E. Leath und J. L. Schwenk in New Westminster (Brit. Columbia) patentiert.

Der Vergrößerungskopiertisch von H. Traut in München (D. R. P. Nr. 290587 vom 23. Januar 1914 für Heinr. Traut, Alois Laumer und Nik. Kammer; „Phot. Ind." 1916, S. 169) ist für die Verwendung von Entwicklungspapieren eingerichtet und gestattet sowohl die Anfertigung von Kopien wie bei einem Kopierapparat als auch die Vergrößerung oder Verkleinerung („Phot. Ind." 1916, S. 318; ferner D. R. G. M. Nr. 647340, ebenda S. 481, mit Abbildung).

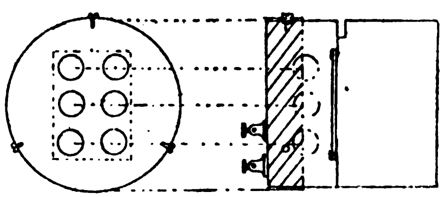


Abb. 48.

Auf eine photographische Vergrößerungsmethode ohne Anwendung eines Objektivs erhielt Alfred J. Lotka das Amerik. Pat. Nr. 1176384 vom 21. März 1916 (siehe „The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 407, mit Abbildung). Lotka zieht auf optischem Wege das Bild nach zwei im rechten Winkel zueinander stehenden Richtungen auseinander, einmal der Höhe und von diesem Bilde der Quere nach („D. opt. Wochenschr." 1917, S. 211; „Phot. Ind." 1916, S. 623).

Ueber Herstellung photographischer Vergrößerungen vgl. das Buch von G. Hauberrißer, dritte durchgearbeitete Auflage (Liesegangs Verlag M. Eger, Leipzig), 1918.

Otto Conditt in Königsberg i. Pr. erhielt auf eine Beleuchtungseinrichtung für photographische Vergrößerungen, bei welcher an Stelle des Kondensors eine lichtzerstreuende, durchscheinende Platte angebracht ist, das D.R.P. Nr. 311472, Kl. 57a, vom 28. Juni 1917.

Auf einen Vergrößerungsapparat für Platten und Films wurde G. Struth in Berlin das D. R. G. M. Nr. 633502 („Phot. Ind." 1915, S. 606; Abb. 48) erteilt; vor einer das Licht diffus zerstreuenden Scheibe aus beiderseits milchweiß überfangenem Beleuchtungsglas sind in einer dazu parallelen ebenen (oder gekrümmten) Fläche, gleichmäßig in möglichst geringem Abstande von dieser verteilt, elektrische Glühlampen (Metallfadenlampen mit spiralförmig gewickeltem Leuchtdraht) derart gleichmäßig über die Fläche verteilt angebracht, daß eine gleich-

mäßige Beleuchtung des Beleuchtungsglases und eine diffuse des Negativs erzielt wird. An einem Stativ oder auf einer optischen Bank ist ein einseitig offener Metallzylinder befestigt, an welchem einerseits gegenüber einer zentralen Oeffnung das Objektiv, und in welchem andererseits ein zweiter, innen geschwärzter Hohlzylinder mit der Beleuchtungsvorrichtung verschoben und auf bestimmte Marken eingestellt werden kann.

Ueber die Lampenstellung bei Vergrößerungsapparaten für zerstreutes Licht siehe Paul Thieme in „Phot. Rundschau" 1917, S. 211.

Auf einen Beleuchtungskasten für Tageslichtvergrößerungsapparate erhielt D. Nyblin das D.R.G.M. Nr. 579872 vom Jahre 1914 („Phot. Chronik" 1915, S. 117).

Einen neuen Vergrößerungs- und Projektionsapparat mit Kugelepiskop von Schmidt & Haensch in Berlin beschreibt W. Kösters in „Phot. Rundschau" 1915, S. 17 (mit Abbildung); vgl. auch die Bemerkungen von Paul Thieme a. a. O., S. 43.

Ueber Beleuchtungskästen mit zerstreuter Lichtverteilung siehe „Phot. Rundschau" 1919, S. 222.

Der Vedo-Beleuchtungsansatz von W. Walz in St. Gallen (Schweiz)[1] besteht aus einem Blechkasten mit seitlich angeordneten elektrischen Lampen, deren Licht von der weißen Innenfläche des Blechkastens durch das zu vergrößernde oder zu kopierende Negativ reflektiert wird. Aehnlich sind der Siwareflektor von S. Wachtl in Wien, der Lumimaxapparat, der Vergrößerungsansatz von J. Steenbergen in Dresden [D. R. G. M. Nr. 643884] („Phot. Ind." 1916, S. 371, mit Abbildung), der neue Vergrößerungsapparat von Alfred Brückner in Rabenau-Dresden („Phot. Ind." 1915, S. 588, mit Abbildung) mit vier Glühbirnen (von Emil Wünsche Nachf. Lang in Dresden als „Foco-Elektra" in den Handel gebracht), die Nyblinsche Vorrichtung (D. R. G. M. Nr. 579872, 1914) u. dgl.; die erste Type eines solchen Reflektors wurde von A. Stalinski in Emmendingen bereits 1898[2]) in den Handel gebracht und in zahlreichen Abänderungen wiederholt.

Auf einen zweiteiligen, auseinanderklappbaren Kondensor für Projektions- und Vergrößerungsapparate erhielt G. A. Krauß in Stuttgart das D.R.G.M. Nr. 713517 („Phot. Ind." 1920, S. 289, mit Abbildung).

Ueber die Praxis der Kondensorwahl bei Projektionsapparaten vgl. den Artikel von Joh. Jurz in „Phot. Rundschau" 1915, S. 131 (mit Abbildung), S. 146 u. S. 169.

Ueber die Prüfung der Strahlenvereinigung bei Beleuchtungskondensoren und Objektiven siehe den Artikel von R. Schmehlik in „Phot. Ind." 1915, S. 127 (mit Abbildung).

Marshall beschreibt in „The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 160, einen Vertikalvergrößerungsapparat, wie solcher von Henry

---

1) „Phot. Ind." 1916, S. 236.
2) Eders „Jahrbuch" 1900, S. 575.

D'Arcy Power zwecks Platzersparung vorgeschlagen wurde („Phot. Ind.“ 1917, S. 596, mit Abbildung)[1]).

Ueber Anfertigung von Vergrößerungen nach flauen, vergilbten Silberbildern siehe K. Broum in „Phot. Korr.“ 1916, S. 160.

Projektionswesen.

Ueber die Prüfung der Lichtbildapparate mittels Testtafeln siehe J. Aue in „Phot. Rundschau“ 1915, S. 197.

Ueber Mängel bei Lichtbildvorträgen berichtet F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Ztsch. d. Vereins deutscher Ingenieure“ 1918, S. 692. Das Lichtbild soll mit jeder belangreichen Einzelheit bis zum letzten Platz durchdringen. Man prüft Glasbilder auf ihr „Durchdringungsvermögen“, indem man den größten Abstand vom Auge feststellt, aus dem die Einzelheiten des Bildes noch zu erkennen sind. Beträgt dieser z. B. das Sechsfache des Bildinnenmaßes, so taugt das Bild maximal für einen Saal, der sechsmal länger ist als das Maß des Projektionsschirmes. In analoger Weise prüft man zu reproduzierende Zeichnungen u. dgl.

Die Boylite Concentrator Co. in New York erhielt einen Projektionsapparat mit koaxial ineinander angeordneten Reflektoren unter Nr. 286772 ab 12. Dezember 1913 in Deutschland patentiert, näher beschrieben und abgebildet in „Phot. Ind.“ 1915, S. 713.

Einen Scheinwerfer für Bildprojektion, welcher aus einem offenen, konkaven Spiegel besteht, der einen Durchbruch aufweist, durch den der Kohlenstift der Lichtquelle (elektrische Bogenlampe) hindurchragt, baute Emil Weiner in Budapest. — Um den vor dem Spiegel befindlichen Kohlenstift ist eine Hilfslichtquelle angeordnet, wodurch der Schatten des Kohlenstiftes und seines Klobens aus dem Projektionsbilde verschwindet [D. R. P. Nr. 290016 vom 10. Juni 1913] („Chem.-Ztg.“ 1916, Repert., S. 104).

F. Paul Liesegang (Düsseldorf) berichtet über den Projektionsapparat in der Schule in „Zentralztg. f. Optik u. Mechanik“ 1917, Heft 6—12. Es werden die verschiedenen Projektionsarten und ihre Anwendung in den einzelnen Unterrichtsfächern besprochen, sowie die Frage behandelt, ob ein Universalapparat oder Spezialapparate vorzuziehen seien.

Zier- und Gebrauchsgegenstand mit eingebauter Projektionsvorrichtung von Stanislaus Kucharski in Charlottenburg, D. R. G. M. Nr. 692998. Das Neue besteht darin, daß die Projektionsvorrichtung mit einem Spiegel versehen ist, der die Lichtstrahlen um 90^0 ablenkt und einen senkrechten Aufbau der Projektionsvorrichtung gestattet. Durch Oeffnen einer Tür wird ein Kontakt von selbst geschlossen, der den Wiederabgabeapparat und den Bildwechsel in Tätigkeit setzt („Phot. Ind.“ 1919, S. 113; „Phot. Korr.“ 1919, S. 210).

---

1) Vgl. auch Paul Thieme in „Phot. Rundschau“ 1915, S. 1 u. 50; 1916, S. 41 (mit Abbildung).

Ueber Projektion bei Wechselstrom schreibt Johannes Jurz. — Durch besondere Stellung der Kohlen kann auch bei Wechselstrom eine verhältnismäßig kleine Lichtquelle geschaffen werden („Phot. Rundschau“ 1916, S. 229 u. 242, mit Abbildung).

Projektionsapparate mit Halbwattlampen bringen Unger & Hoffmann in Dresden unter dem Namen „Verax“ in den Handel (1917).

Die Halbwattprojektionslampe als Lichtquelle für Vergrößerungen von Friedrich Hofmann. — Bei dem hier vorgeschlagenen Apparat sendet man mit Hilfe eines Vorschaltwiderstandes zunächst nur so wenig Strom durch die Lampe, daß sie bloß zum Rotglühen kommt. Das Bromsilberpapier wird jetzt an die richtige Stelle gebracht, dann der Strom zur eigentlichen Belichtung verstärkt. Die Halbwattbogenlampe ermöglicht ferner die senkrechte Projektion. Dadurch wird eine Befestigung des Bromsilberpapiers unnötig („Phot. Rundschau“ 1916, S. 113; „Chem.-Ztg.“, Uebersicht, 1917, S. 79).

K. Schrott empfiehlt in „Das Atelier d. Phot.“ 1916, S. 44, zur guten Ausnutzung der Halbwattlampe die Verwendung einer 2000kerzigen Lampe bei 125 Volt Wechselstrom, Abstand vom Modell $1\,^1/_4$ bis $2^1/_2$ m; farbenempfindliche Platten ohne Gelbscheiben geben bessere Erfolge als gewöhnliche Platten.

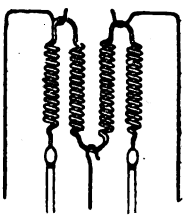


Abb. 49.

W. Jaensch empfiehlt die Projektionshalbwattlampen für das Aufnahmeatelier, da ihre aktinische Wirksamkeit eine viel höhere ist als diejenige der gewöhnlichen Metallfadenlampen mit Vakuum („Phot. Ind.“ 1917, S. 615).

Eine neue Gasfüllungslampe für Projektionszwecke. Burrows und Caldwell von der Amerikanischen General Electric Company verwenden eine Gasfüllungslampe für 20 Amp. und 28 bis 30 Volt. Der Leuchtkörper dieser Lampe ist ein kurzer, aber dicker Schraubendraht. Infolge seiner Dicke kann er mit höherer Temperatur und demzufolge auch mit größerer Flächenhelle (Glanz) brennen als ein Schraubendraht, der nur für wenige Ampère bestimmt ist und den wir in den üblichen Gasfüllungslampen verwenden. Außerdem kann er in wenigen (4) kurzen, parallel verlaufenden Abschnitten (siehe Abb. 49) angeordnet werden, die in einer Ebene liegen. Die unvermeidbaren Zwischenräume zwischen den Drahtwindungen werden in bekannter Weise durch das Bild der Lichtquelle ausgefüllt, welches ein entsprechend eingestellter Kugelhohlspiegel an dieser Stelle entwirft. Es entsteht somit in der Ebene des Leuchtkörpers eine nahezu gleichmäßig leuchtende Fläche („Phot. Ind.“ 1918, S. 465; „Phot. Korr.“ 1919, S. 64).

Auf eine elektrische Projektionsglühlampe mit zickzackförmiger Leuchtfläche erhielten die Omega-Werke in Leutzsch bei Leipzig die D. R. G. M. Nr. 633406, 633407 und 633408 (siehe „Phot. Ind.“ 1915, S. 591 u. 602).

Siehe auch den Abschnitt „Künstliches Licht“.

Projektionsschirme.

Albert Clebsch und Henry Reupke in Hamburg-Bergedorf erhielten auf ein Verfahren zur Herstellung von Projektionsschirmen für diaskopische Projektion das D. R. P. Nr. 293820 vom 15. August 1913 (Zusatz zum Patent Nr. 292584), ferner auf weitere Einzelheiten dieses Verfahrens das D. R. P. Nr. 293821 vom selben Tage (siehe „Phot. Korr." 1916, S. 415).

Auf die Herstellung durchscheinender Projektionsschirme mit Netzeinlage erhielt Albert Clebsch in Berlin-Wilmersdorf das D. R. P. Nr. 311806 (Kl. 42h) vom 28. April 1918.

Bei dem Projektionsschirm von Ernst Schramm in Berlin (D. R. P. Nr. 282153 vom 9. März 1913) wird Baumwoll-, Leinen- oder Seidengewebe zunächst in Wasserglas von etwa 80° getaucht, darauf mit wasserhellen Harzen (Dammarlack), weißer Kopallack) bei 60—70° zwei- bis dreimal getränkt; nach jedesmaligem Tränken wird das Gewebe geschliffen und gekämmt. Der so behandelte Schirm soll bei durchfallendem Lichte auch bei Tageslicht noch sichtbare Bilder liefern.

Rosario Federico in Turin wendet bei seinem Projektionsschirm, der ähnliche Eigenschaften aufweisen soll, eine Schicht aus Zelluloid- oder Stärkekörnern an, die mittels eines transparenten Klebemittels zwischen zwei Glas- oder Zelluloidtafeln aufgeklebt werden (D. R. P. Nr. 283966 vom 9. März 1913).

Ueber die Herstellung von Projektionsschirmen mit metallischer Oberfläche gibt Frisius in „Phot. Ind." 1915, S. 113, nähere Daten.

Projektionsschirm für durchfallendes Licht von Bodo Huch in Berlin-Steglitz. — Als Projektionsschirm wird der bei der Dreifarbenphotographie gebräuchliche Dreifarbenraster verwendet [D. R. P. Nr. 301423 vom 16. September 1913] („Chem.-Ztg.", Repert., vom 9. März 1918).

Ueber Projektion in hellen Räumen schreibt P. Schrott in „Kinotechnik" 1920, Heft I. Die Schwierigkeiten liegen hauptsächlich in physiologischen Momenten, dem Akkommodationszustande des Auges. Die Adaption hängt weniger von der Pupillenöffnung ab, als dem Anpassungszustande der Retina. Je dunkler das Auge adaptiert ist, desto mehr sinkt der Schwellwert, d. h. desto größer ist die Empfindlichkeit des Auges. Es muß also in hellen Räumen heller projiziert werden als in dunklen, die Projektionslichtquelle muß verstärkt werden, um dieselbe Brillanz des Bildes zu erzielen. Weiter nimmt nach dem psychologischen Gesetz von Weber das Auge bei normalen Adaptionszuständen noch Helligkeitsunterschiede von 1 % wahr. Es findet daher infolge Aufhellung des Bildes durch auffallendes diffuses Licht eine Herabminderung der wahrnehmbaren Kontraste statt, das Bild wird flau. Das Maß der Verflauung hängt bei konstanter Helligkeit der Projektionslichtquelle von der Stärke des auffallenden falschen Lichtes ab. Die technischen Maßnahmen zur Durchführung einer Projektion in beleuchteten Räumen haben nach zwei Seiten hin Rücksicht zu nehmen: 1. Ver-

größerung der absoluten Helligkeit des Projektionsbildes; 2. Verminderung des auf den Schirm auffallenden falschen Lichtes. Letzteres wird erreicht durch Abblendung aller im Raume vorhandenen Lichtquellen, derart, daß kein direktes Licht von diesen den Schirm trifft, sodann durch Anbringung des Schirmes in einem tunlichst tiefen, schwarz ausgeschlagenen Kasten, so daß auch das diffuse Licht, das den Schirm aufhellt, auf ein Minimum reduziert wird.

Ueber Projektion bei Tageslicht siehe Mente in „Phot. Chronik" 1920, S. 145; dieselbe ist eine Durchsichtsprojektion und durch die völlige Lichtabgeschlossenheit zwischen Projektionsglaswand und Vorführungsapparat gekennzeichnet. Die Projektionsfläche der Deutschen Lichtbildgesellschaft in Berlin ist eine matte, schwarze Rauchglaswand; allerdings kann man in einem Winkel von mehr als 60° von der Fläche das Bild schlecht sehen; das Tageslichtkino ist also sehr schmal. Größer als 1 qm kann diese Projektionswand vorläufig nicht geliefert werden.

Projektionsschirm für durchfallendes Licht. Austin Day Brixey in New York. — Der aus durchscheinendem Stoff (Milchglas, Oelpapier od. dgl.) bestehende Schirm weist nach dem Beschauer zu Platinierung auf [D. R. P. Nr. 304505 vom 9. April 1914] („Chem.-Ztg." 1918, Nr. 85/87, Repert.).

Projektionsschirm, insbesondere für Kinoprojektion, aus einer auf der Vorderseite mattierten, auf der Rückseite mit Spiegelbelag versehenen Glasfläche. Paul Boneyds in Brüssel und François van Opdenbosch in Curagham-Brüssel. — Die Glasfläche ist aus einzelnen, auf eine Unterlage geklebten, in ihrer Zusammensetzung eine geschlossene Fläche ergebenden Glasplatten zusammengesetzt [D. R. P. Nr. 293976 vom 15. Juli 1914] („Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 388).

Ueber die Projektion auf geneigte Projektionsschirme gibt Franz Simon in „Phot. Rundschau" 1919, S. 315, eine mathematische Anleitung.

Optical Projection (The projection of Lantern Slides) by Lewis Wright 1920. Longsmans, Green & Co. in London.

Ein Projektionsautomobil, welches unabhängig von örtlichen Lichtquellen Filmvorführungen und Projektionsvorträge zu halten ermöglicht, wurde von Direktor Schuster in Lothringen als Werbemittel mit großem Erfolge benutzt. Dieses Automobil wird von P. Max Grempe in Berlin in „Phot. Ind." 1917, S. 457 (mit Abbildung), ausführlich beschrieben.

Kaleidoskop; Photo-Kaleidograph. Man kennt allgemein das als Kinderspielzeug verwendete Kaleidoskop. Professor Pulfrich in den Zeißwerken in Jena gestaltete diesen Apparat zu einem geistvollen photographischen Apparat zur Herstellung von kaleidoskopischen Flächen, Band- und Eckmustern, für Dessinateure verschiedener

Branchen, wie Kattundruckereien, Tapetenfabriken usw., vielleicht auch für Herstellung von Wertpapieren. Als Bildelemente dienen Glasstäbe mit verschiedenen Querschnitten. Dieser „Photokaleidograph" benannte Apparat war in Leipzig 1914 auf der „Bugra" zu sehen und ist, samt Bildproben, in „Phot. Ind." 1914, S. 993 (mit Abbildung), genau beschrieben. Vgl. auch Köditz in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1915, S. 72 u. 80.

Photo-Guillochen.

Herstellung von Web- und Druckmustern, Guillochen usw. auf photographischem Wege. Erwin Quedenfeldt (Rhein. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Düsseldorf) konstruierte einen Rapportierapparat „Globus" für obige Zwecke, welchen die Ernemann-A.-G. vorm. Herbst & Firl in Görlitz herstellen (Abb. 50). Mittels einer eigenartigen Kassette mit Drehscheibe und Zeiger können durch das genaue Nacheinanderanrücken der Teilbilder beliebig ausgesuchte Teile von Naturformen zu einem rapportierbaren Muster auf einem einzigen Negativ mit gleichmäßiger Schärfe aller Teile photographiert werden.

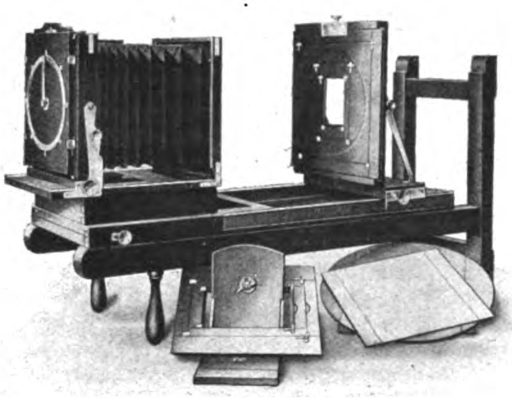


Abb. 50.

Ueber Photo-Guillochen berichtete O. Mente in der Deutschen Gesellschaft zur Förderung der Photographie in Berlin am 12. April 1920 („Phot. Rundschau" 1920, Beibl., Heft 10, S. 57). Die patentierte Maschine zur Herstellung von photographischen Schutzdrucken stammt von dem Erfinder der Projektion bei Tageslicht.

Mikrophotographie.

Ueber eine einfache Apparatur für Mikrophotographie siehe Karl Hansen in „Phot. Chronik" 1916, S. 89.

Ueber die Herstellung von Mikrophotogrammen ohne photographischen Apparat siehe „Phot. Korr." 1918, S. 255. Ewald Fimmen stellt die Einrichtung aus einem gewöhnlichen Mikroskop (100fache Vergrößerung) und einer Zigarrenkiste zusammen.

W. Scheffer beschreibt zur Objektbeleuchtung für die Mikrophotographie mit kurzbrennweitigen photographischen Objekten eine sehr einfache, mit gewöhnlichen Mitteln zusammenstellbare Dunkelfeldbeleuchtung („Ztsch. f. wiss. Mikrosk." 1912, Bd. 32, S. 60).

Ueber schiefe Beleuchtung für Gesteinsmikroskopie schreibt E. Wright im „Journn. of the Washington Academy of science" 1913, S. 225. Schiefe Beleuchtung zeigt manche optische Eigenschaften, namentlich bei polarisiertem Licht, um die Interferenzfiguren deutlich zum Vorschein zu bringen. Im übrigen ist das Arbeiten gleich dem mit konvergentem, polarisiertem Licht (Näheres siehe „Am. Journ. of Science" Bd. 35, S. 63).

Ueber orthochromatische Mikrophotographie. Oelze gibt Lichtfilter für Präparate mit Bismarckbraun, Kongorot, Eosin, Fuchsin, Methylenblau, Methylviolett usw. an („Phot. Rundschau" 1919, S. 100).

Lichtfilter für Mikrophotographie. Als Grünfilter wird empfohlen eine Lösung von Malachitgrün in Kombination mit grünem „Signalglas", das den Rest des durchgelassenen roten Lichtes absorbiert, auch Methylviolett ist brauchbar (W. Gifford, „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 82).

Besser sind noch mit Teerfarbstoffen gefärbte Lichtfilter, wie sie Eder, Hübl u. a. beschrieben haben; ferner Trockenfilter, wie sie die Lifa-Lichtfilterfabrik in Augsburg erzeugt.

Ueber die Mikrophotographie im Dienste der Biometrie, insbesondere bei Unterscheidung in der Praxis verwendeter Hefearten, stellte P. Lindner eingehende Untersuchungen an. Die Messungen der Heferassen lassen sich an Mikrophotogrammen viel sicherer vornehmen als mit Hilfe des Mikrometers („Wochenschr. f. Brauerei" 1914, Bd. 31, S. 469).

Ueber Metallographie und Photographie siehe Rudolf Pozdena in „Phot. Korr." 1918, S. 84, 142 und 179.

Ueber einige Probleme der Mikrophotographie berichten R. E. Slade und G. J. Higson in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 142; sie verwendeten bei der Mikrophotographie des Plattenkornes eine 100 kerzige, in einem lichtdichten Gehäuse eingeschlossene „Pointolite"-Lampe. Das Bild wurde in der Dunkelkammer ohne Benutzung einer Kamera direkt auf die lichtempfindliche Platte geworfen und bei panchromatischen Platten ein Grünfilter eingeschaltet. Näheres siehe a. a. O.

Eine Einrichtung für Photomikrokinematographie ließ R. L. Watkins patentieren (Engl. Pat. Nr. 119875 vom 30. Dezember 1916, „The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 573).

Ueber die Grundregeln der Mikrophotographie betitelt sich eine Broschüre von K. von Neergard, welche in Zürich 1917 im Verlage von Speidel & Wurzel erschienen ist. Neergard beschreibt a. a. O. eine von ihm verwendete einfache Apparatur, welche unter Benutzung eines Grundbrettes, auf dem eine photographische Kamera mit entsprechendem Auszug, das Mikroskop, die Filterküvetten und die Lichtquelle fixiert sind, zusammengestellt wird. Als Lichtquelle verwendet er eine Nernstlampe mit einfachem 2-mm-Leuchtstab, als Kollektor eine achtfache aplanatische Lupe von Leitz.

Ueber Mikrophotographie vgl. Duncan J. Reid in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 389, welcher a. a. O. eine gute Zusammenstellung neuerer Behelfe und Verfahren, gibt ferner J. E. Hurst in „Chem. News", 111. Bd., 1915, S. 136.

Als Neuerscheinungen sind anzuführen: Karl Kaiserling, „Die mikrophotographischen Apparate und ihre Handhabung", Heft 4 des „Handbuch der mikroskopischen Technik" (Stuttgart, Franckh, 1918), von demselben Verfasser die zweite Auflage seines „Lehrbuches für Mikrophotographie" (Berlin, Union, 1916; bearbeitet von B. Wandolleck).

Kinematographie.

Allgemeines, Anwendung der Kinematographie, Literatur.

Die Kinematographie fand im Weltkriege vielfache Anwendung; sie diente allerorts zu Propagandazwecken, zur Unterstützung der Hilfstätigkeit, zu wissenschaftlichen Untersuchungen; mittels eigens gebauter Reihenbilderkameras wurden Geländeabschnitte in bestimmten Zeiträumen aus der Luft photographiert (siehe den betreffenden Abschnitt), um auf diese Weise vorgekommene Aenderungen feststellen zu können. Weniger wurde die Kinematographie in den vordersten Fronten benutzt, da die umfangreichen Apparate dort schwer zu handhaben waren. In den Vereinigten Staaten wurden eigene kleine Kinoaufnahmeapparate und Schulen für an die Front abgehende Photographen geschaffen. Viele „Frontaufnahmen" wurden aber in rückwärts gelegenen Stellungen oder auf Uebungsplätzen angefertigt.

F. Paul Liesegang (Düsseldorf) beschreibt die Fortschritte der kinematographischen Technik in den letzten zehn Jahren in „D. Kinematograph" 1916, Nr. 500. Im zweiten Jahrzehnt der Fachkinematographie vollendete sich im großen und ganzen der Aufbau des Wiedergabeapparates. Unter den verschiedenen Fortschaltvorrichtungen ging das Malteserkreuz als Sieger hervor, die dreiteilige Blendscheibe führte sich ein und die „konstante optische Achse" setzte sich allenthalben durch. Auch die wissenschaftliche Kinematographie hatte Fortschritte zu verzeichnen.

Der Film im Dienste der Regierung. Die deutsche Reichsregierung hat ein Filmdezernat eingerichtet, das der Pressestelle der Reichskanzlei zugewiesen wurde. Mit der Führung dieses Dezernats wurde Rudolf Kurtz beauftragt. Aufgabe der Stelle ist, den Film im Dienste der politischen und kulturellen Aufgaben des Reichs zu verwenden sowie die Interessen der deutschen Filmindustrie wahrzunehmen („Phot. Ind." 1919, S. 60).

Einfuhrverbot im Deutschen Reich. Das „Berliner Tageblatt" schreibt: Der Reichskanzler hatte im Jahre 1916 auf Grund eines Bundesratsbeschlusses die Einfuhr von Luxusartikeln aller Art verboten, was sich auch auf die Einfuhr von Filmen erstreckte. Auf Grund der Bestimmungen des allgemeinen Einfuhrverbotes können allerdings Aus-

nahmen so weit zugelassen werden, als Waren im Werte von 50 bis 100 Mark die Zollgrenze passieren dürfen. Das trifft aber nicht für Filme zu, die einzeln schon eine viel größere Wertsumme darstellen. Einige Ziffern kennzeichnen die Tragweite des Filmeinfuhrverbotes. Demnach wurden im Frieden eingeführt: aus Dänemark 6600 kg, aus der Schweiz 3200 kg, aus Oesterreich 4500 kg. Amerika steht mit 128300 kg an erster Stelle. Insgesamt wurden 142600 kg Filme eingeführt, denen eine Ausfuhr von 65700 kg gegenüberstand. Im Kriege stieg namentlich die Einfuhr aus Dänemark, während die Ausfuhr naturgemäß zurückgegangen ist. Von dem Verbot wurden in erster Reihe diejenigen Firmen betroffen, die sich mit dem Vertrieb von Filmen aus neutralen Staaten beschäftigten („Wr. Allg. Ztg." vom 8. März 1916).

Die Vorschriften über Kinotheater in Oesterreich finden sich in der Verordnung der Ministerien des Innern und für öffentliche Arbeiten vom 18. September 1912 „betreffend die Veranstaltung öffentlicher Schaustellungen mittels eines Kinematographen" vor („Reichsgesetzblatt", LXXIX. Stück, vom 21. September 1912).

Ueber Kinematographie siehe H. Theyer in „Phot. Korr." 1918, S. 322).

Ueber Standards und Kontrolle in der Kinematographie. In der New York „Society of Motion Picture-Engineers" sprach Caldwell über Projektionsschirme, Beleuchtungsarten bei Filmen („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 29).

Ueber Doppelgängeraufnahmen mittels Kinematographie siehe Guido Seeber in „Die Kinotechnik", Bd. I („Phot. Korr." 1919, S. 400).

„Wie ein Buch entsteht" zeigt ein neuer Film der Filmindustrie A.-B. Skandia in Stockholm vom Anfang bis zur Fertigstellung nach Aufnahmen in der großen Buchdruckerei, Buchbinderei, Schriftgießerei und Verlagsanstalt P. A. Norstedt & Söner in Stockholm („Papierztg." 1920, S. 1016).

Ueber die Anwendung der Kinematographie im Klavierunterricht (verschiedene Fingerhaltungen, Anschläge usw.) siehe „Umschau" 1915, Nr. 49.

Ueber „Unterseekinoaufnahmen" berichtet E. F. Williamson in „American Photography". Seine Versuche begannen 1914 in der Nähe der Bahomeinseln unter Verwendung elektrischen Bogenlichtes; er arbeitete später von einem eigens für Kinematographie ausgerüsteten Schiff („Deutsche Photogr.-Ztg." 1917, S. 323).

Unterwasser-Kinematographie. Rudolf Lorenz, Berlin-Wilmersdorf, hat einen Apparat für Unterwasser-Kinematographie entworfen, der für Meeres- und Tiefseeforschungen verschiedenster Art bestimmt ist[1]). Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem eisernen Zylinder von etwa 140 cm Länge und etwa 70 cm Umfang, der sich dem verschiedenen starken Wasserdruck anzupassen vermag. Im

1) D. R. P. Nr. 281383.

obersten Drittel desselben befinden sich vier Aufnahmeapparate, um den Umkreis gleichzeitig oder einzeln aufnehmen zu können. Um jedes Objektiv ist ein kreisförmiger Scheinwerfer mit etwa acht hochkerzigen Lampen angeordnet. Ein zweiteiliger Deckel oben schließt die Apparatur luft- und wasserdicht.

Kurz unter dem Deckel befinden sich vier Filmtrommeln mit dem unbelichteten Film, die gegen Hitze und Feuersgefahr der Starkstromscheinwerfer umkapselt sind. Der Film läuft durch den mittels eines Schwachstrommotors betriebenen Kinematographen-Aufnahmeapparat wie üblich am Objektiv desselben vorbei und wickelt sich nach der Aufnahme selbsttätig auf die unter dem Werk befindlichen Trommeln auf. Sämtliche vier Objektive erfahren gleichzeitige Einstellung. Da die Linsen direkt von Wasser bespült werden, so sind diese besonders gegen Wasserdruck zu schützen. Die Apparate können je nach Belieben einzeln oder zusammen funktionieren, also Einzel- oder Panoramaaufnahmen ermöglichen.

Dem Apparat werden zwei besondere Stromarten zugeführt, ein Schwachstrom für den Triebmotor und ein Starkstrom für die in bestimmten Tiefen erforderliche Beleuchtung. Die Einschaltung der Scheinwerfer erfolgt ganz allmählich durch einen außerhalb des Apparates befindlichen, eigens konstruierten Widerstand. Damit soll erzielt werden, daß das Leben in der aufzunehmenden Wassertiefe nicht in seinem Urzustand oder in seiner natürlichen Tätigkeit beeinflußt wird.

Im zweiten Drittel des Zylinders sind die Trommeln für den aufzuwickelnden Film, sowie der Antriebsschwachstrommotor, der Tourenregler und der selbsttätige Ausschalter eingebaut. Im letzten, unten kugelförmig abgerundeten Drittel des Zylinders ist die Belastung bzw. das Schwergewicht eingelegt, das ein seitliches oder kreisförmiges, durch die Wasserströmung etwa erzeugtes Pendeln vermeiden soll. Dann sehen wir die Stoß- und Druckmilderungsfedern; sie wirken gleichzeitig wie ein Kardangelenk, indem sie oben am äußeren Rahmen des Zylinders und unten an einem runden, eisernen, einfachen Stützständer angebracht sind und ein allseitiges Beweglichkeitsvermögen besitzen. Der Apparat kann so auf den verschiedensten Bodengestaltungen des Meeres gut aufsitzen. Da die Scheinwerfer infolge ihrer hohen Kerzenstärke eine beträchtliche Hitze entwickeln, so ist auch für eine praktische Lüftungsanlage gesorgt worden.

Die Filmtrommeln fassen etwa je 500 m Film, die für eine Aufnahmezeit von etwa 20—30 Minuten ausreichen („Phot. Chronik" 1917, S. 47).

Ueber einen an der Flugbahn von Geschossen beobachteten stroboskopischen Effekt bei Beleuchtung derselben durch einen mit Wechselstrom betriebenen Scheinwerfer berichtet eine Mitteilung des Fachlehrers Josef Molterer in Wels an die Akademie der Wissenschaften in Wien (Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 30. Oktober 1919). — Ein Teil der Flugbahn von Maschinengewehrgeschossen stand während

der Nacht unter der Beleuchtung eines mit Wechselstrom betriebenen, seitlich aufgestellten Scheinwerfers. Während die Geschosse die Scheinwerfergarbe durchflogen, glänzten sie Stück für Stück wie aneinandergereihte Perlen auf, und hierdurch zeichnete sich mit außerordentlicher Schärfe die ballistische Kurve am dunklen Nachthimmel auf. Die Bilder der Geschosse waren so klar, daß mittels geeigneter Apparate selbst die Drehung der Geschosse photographisch hätte fixiert werden können. Ebenso konnte auch die Flugbahn von Einzelgeschossen gut beobachtet werden. Nach Molterer haben sich bei entsprechender photographischer Einrichtung eine Reihe ballistischer Fragen, z. B. die Abweichung der wirklichen von der berechneten Flugbahn, Präcession und Nutation der Geschosse usw. in einfacher Weise direkt beantworten (Wien, „Akad. Anzeiger" 1919, Nr. 22; „Phot. Korr." 1919, S. 397).

Laut Entscheidung des Oberlandesgerichtes in Köln vom 27. November 1913 sind kinematographische Filme im Sinne des § 16 des deutschen Gewerbegesetzes als „Druckschriften" anzusehen (ausführlich in „Der Photograph" 1914, S. 317).

Ueber optische Täuschungen bei kinematographischen Vorführungen schreibt Max Frank. Er geht von der bekannten Beobachtung aus, daß bei Kinoprojektionen die Räder fahrender Wagen plötzlich stehenbleiben oder gar nach rückwärts zu laufen scheinen („Das Atelier des Phot." 1917, S. 6).

Ueber die zukünftige Entwicklung der Kinematographie gibt E. A. Dench in „Phot. Times" 1915, Bd. 47, S. 350, einen Ausblick.

F. Paul Liesegang (Düsseldorf) berichtet über die bewegungswahre Wiedergabe von kinematographischen Aufnahmen in „D. Kinotechnik", Bd. I [1919], Heft 1, und über einen Mangel bei der Wiedergabe kinematographischer Aufnahmen in „Phot. Ind." 1920, S. 98. Trotz aller sonstigen, so erfolgreichen Bemühungen, die kinematographische Darstellung zu vervollkommnen, überläßt man heute immer noch dem Vorführer die Ablaufgeschwindigkeit des Films, und stellt damit die Bewegungswahrheit der Wiedergabe in Frage. Aufnahme- und Wiedergabeapparate sollten mit zuverlässigen Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet werden; die Filmfabriken sollten sich auf eine bestimmte, nach Möglichkeit einzuhaltende Laufzahl einigen, so daß der Vorführer nur ausnahmsweise die Ablaufgeschwindigkeit zu ändern hätte. Es wird vorgeschlagen, die Laufzahl auf dem Filmtitel zu vermerken.

Das Flimmern der Kinobilder, seine Ursache und seine Beseitigung. C. Forch schreibt hierüber in der „Zentralztg. f. Optik u. Mech.", Bd. 40, S. 224.

An neuen Werken sind zu verzeichnen:

H. Lehmann, Die Kinematographie, Bd. 858 „Aus Natur und Geisteswelt"; Leipzig, B. G. Teubner, 1919, 2. Auflage, bearbeitet von Merte.

Die Kinotechnik, Monatsschrift. Berlin, Richard Falk (1919).

Urban Gad, Der Film, seine Mittel, seine Ziele. Schuster & Löffler, Berlin, 1920.

F. P. Liesegang, Handbuch der praktischen Kinematographie. Die Konstruktionsformen, die Darstellung der lebenden Lichtbilder, das Aufnahmeverfahren und die Anwendungen des Kinematographen. Fünfte vermehrte Auflage. Mit 231 Abb. 14 Mk., gebunden 16 Mk. Ed. Liesegangs Verlag M. Eger, Leipzig, 1918.

Dr. Max Weiser. Medizinische Kinematographie. 5 Mk. („Phot. Ind." 1919, S. 110.)

Führer durch das Wesen der Kinematographie, von Dipl.-Ing. Lipp und F. Felix, 1918, Verlag von Reinhold Kühn, Berlin SW 68.

Ueber die Herstellung des Kinofilms sowie des Zelluloids überhaupt siehe Dr. Gustav Bonwitt „Das Zelluloid", Union, Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin, 1912.

Fr. R. Pabst, Moderne Kinematographie, 1920, Verlag von G. Adam in München.

Ueber Kinematographie erschien ein Werk in böhmischer Sprache: „Kinematografie Populárni", herausgegeben von Jaroslav Petrák und Jan Srp, Prag, 1914.

Lebende Bilder mittels Rasterverfahrens.

A. Spiegel, R. Glendenning und G. Felsenthal in Chicago erhielten auf einen eigenartigen Apparat für lebende Photographie nach „The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 349 und 503, das Engl. Pat. Nr. 5226 (1915). Diese Erfindung unterscheidet sich von den bisher für diese Zwecke bekannten Einrichtungen dadurch, daß die Teilbilder unmittelbar nebeneinander auf der Platte erhalten werden, und zwar geschieht dies durch Vorschaltung eines Linienrasters, der nach der Aufnahme weiterrückt. Nach diesen Aufnahmenegativen hergestellte Diapositive werden durch Vorschaltung eines dem Aufnahmeraster genau nachgebildeten Rasters vorgeführt. Durch das Vorübergleiten des Rasters vor dem Diapositiv entsteht der Effekt der Bewegung (vgl. „Phot. Ind." 1916, S. 584 und 732, mit Abbildungen).

Der in diesem Patente verwendete Raster besteht aus undurchsichtigen Streifen von 0,3 mm Breite, welche mit durchsichtigen Linien von 0,1 mm Breite abwechselnd bedeckt sind; er wird in einer eigenen Kassette vor die fixe lichtempfindliche Platte geschaltet und bei jeder Aufnahme um 0,1 mm verschoben, so daß man in unserem Falle vier Aufnahmen hintereinander herstellen kann, da die drei vorhergehenden durch das 0,3 mm breite undurchsichtige Band gedeckt sind. Die vier Bilder liegen also alle auf derselben Platte im Abstand von 1 mm neben- und gewissermaßen durcheinander, wie dies aus Abb. 51 ersichtlich ist.

Genau so verhält es sich mit der nach diesem Negativ hergestellten Kopie, welche durch einen dem Aufnahmeraster genau nachgebildeten Raster betrachtet wird. Die Kopie ist nach einem in der „Photorevue"

erschienenen Artikel[1]) in einem Papprähmchen montiert und der Raster, der wahrscheinlich aus einer bedruckten Zelluloidplatte besteht, ist verschiebbar im Kontakt mit dem Positiv befestigt.

Durch Vorübergleiten des Rasters vor dem Bilde werden die vier Bilder nacheinander freigelegt, und es entsteht der Eindruck der Bewegung.

Die Abb. 52 zeigt die Einrichtung der Kassette für die Aufnahme, Abb. 53 den für Raster und Platte bestimmten Ansatzrahmen.

Diese Bilder werden von Felsenthal als „Life-motion-Photos“ in den Handel gebracht (vgl. auch Bispinck in „Lux“ 1915; ferner „Phot. Ind.“ 1915, S. 226).

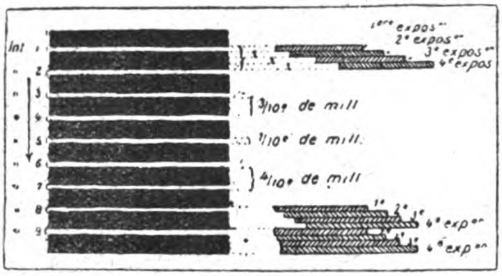


Abb. 51.

Das englische Verfahren ist jedenfalls umständlicher als dasjenige der Firma Stockinger & Comp. in Wien VII, Kaiserstraße 64, deren Lotosbilder nur zwei Aufnahmen erfordern und dabei recht hübsche Effekte geben. Das Lotosverfahren, welches ausführlich in „Phot.

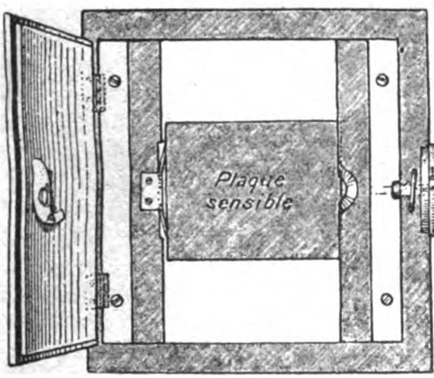


Abb. 52.

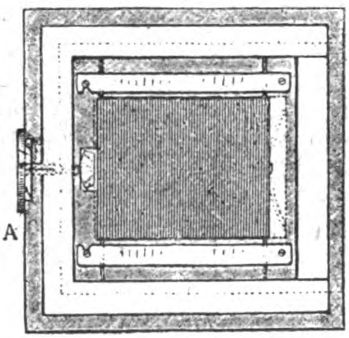


Abb. 53.

Korr.“ 1919, S. 20, 122 und 145, beschrieben wird, dürfte in der Weise ausgeführt werden, daß die beiden vom Photographen aufgenommenen Bilder in der Anstalt unter Benutzung eines aus gleich breiten schwarzen und durchsichtigen Linien hergestellten Rasters und unter Verschiebung desselben um die Linienbreite auf einer Diapositiv-

1) Siehe „The Brit. Journ. of Phot.“ 1918, S. 503, und „Phot. Ind.“ 1918, S. 732.

platte aufgenommen und vor das Diapositiv ein verschiebbarer analoger Betrachtungsraster vorgeschaltet wird, welcher durch den Druck an dem Rahmenhebel um die Rasterdistanz verschoben wird, so daß vor der Verschiebung das erste, nach derselben das zweite Bild sichtbar wird.

Wenn von einem solchen Negativ eine Aufsichts- oder Diapositivkopie hergestellt und unter einem, dem Aufnahmeraster vollkommen kongruenten Raster betrachtet wird, so ist leicht zu ersehen, daß bei jeder Rasterstellung (richtige Einstellung vorausgesetzt) nur eine der aufgenommenen Bewegungsphasen dem Beschauer sichtbar wird.

Zur Herstellung solcher Bilder ist es, wie bereits angedeutet, notwendig, zwei Aufnahmen auf ein und derselben photographischen Platte 9 × 12 cm zu bewerkstelligen. Zu diesem Zwecke sind eigene Anhänge konstruiert, welche an jeder Stativkamera leicht anzubringen sind. Die Anhänge gestatten, mit den im Handel erhältlichen Blechkassetten 9 × 12 cm arbeiten zu können, und empfiehlt es sich, um unnötige Dunkelzimmerarbeit zu vermeiden, mehrere solcher Kassetten in Reserve zu halten.

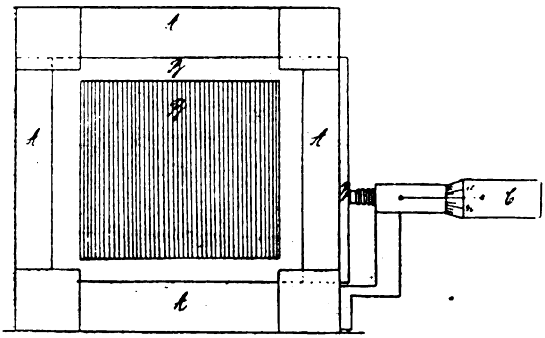


Abb. 54.

Derartige durch Rasterverschiebung betätigte „lebende Bilder" sind seit einigen Jahren auch in der Spielwarenindustrie zu finden und werden zumeist zeichnerisch in Schwarz-Weiß wiedergegeben.

Auf einen Apparat zur Herstellung von Verwandlungsphotographien erhielt August Till in Hamburg 1916 das D.R.G.M. Nr. 654735 (Abb. 54). Der Raster *B* ist, in einer Nut verschiebbar, im Rahmen *A* untergebracht; dieser Rahmen wird in die Kassette eines photographischen Apparates eingesetzt, so daß eine Aufnahme durch den Raster auf die unmittelbar hinter demselben angebrachte photographische Platte durch Linien unterbrochen wird. Wird nach der ersten Belichtung der Raster mittels der Mikrometerschraube *C* um die Linienbreite seitwärts geschoben, so fällt die zweite Aufnahme genau auf die bei der ersten Belichtung entstandenen unbelichteten Linien („Phot. Ind." 1916, S. 776).

„The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1918, S. 280, verzeichnet eine Reihe von englischen Patenten auf solche durch Linienraster bewirkte „lebende Bilder", und zwar:

Nr. 106680 auf eine hierfür eingerichtete Kamera von A. E. Walsham, A. Bennett und A. H. F. Perl („The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 367), welche auch auf die Montierung solcher Bilder das Patent Nr. 106681 (ebenda, S. 368) erhielten;

Nr. 102471 auf einen Plattenhalter von W. E. Allan („The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 47);

Nr. 105401 für M. A. Pyke (ebenda, S. 265);

Nr. 105365 auf einen Anhang von J. M. F. Pons und A. M. y Perez, welch' letzterer noch das Patent Nr. 102929 auf eine Montierung lebender Bilder nach dem Rasterverfahren besitzt (ebenda, S. 277 u. 525).

Wie „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1917, S. 339, bemerkt, ist das Engl. Pat. Nr. 5226 von Felsenthal, Glendenning und Spiegel praktisch mit dem abgelaufenen Patent Nr. 22361 von R. R. Beard aus dem Jahre 1898 identisch. Ein etwas ähnliches Verfahren, obgleich für eine andere Anwendung, wurde Brasseur und Sampolo („The Brit. Journ. of Phot." vom 2. April 1897) patentiert, welche einen Linienraster zur Farbenphotographie verwendeten und dies durch drei aufeinanderfolgende Stellungen des Rasters zu erreichen suchten.

Filme.

Ueber Kinofilme aus Zelluloid oder Azetylzellulose oder anderen Ersatzmitteln, unentflammbare Filme usw. findet sich eine schätzbare Zusammenstellung in dem Werke „Chemisch-technische Vorschriften" von Otto Lange (Leipzig, Verlag von O. Spamer, 1916).

Kinofilme auf Metallblech (Aluminium), die im reflektierten Licht projiziert werden, ließ Michael Werther patentieren [D. R. P. Nr. 284630 vom 29. September 1912] („Phot. Ind." 1915, S. 368); siehe auch unter „Filme".

Auf ein kinematographisches Bildband erhielt die Lubin Manufacturing Company, Philadelphia in Pennsylvanien (V. St.), das D. R. P. Nr. 294177 vom 17. September 1915; auf das Perforieren kinematographischer Bildbänder, wobei mehrere Löcher an den Bildseiten angebracht und etwaige Fehler ausgeglichen werden und die Adjustierung nach jeder Lochung vorgenommen wird, erhielt John Edward Thornton, Rochester (V. St.), das D. R. P. Nr. 288548 vom 22. Mai 1913.

Richard Roth in Hamburg erhielt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entölen von Filmen patentiert. Der ölige Film wird mit einem Lösch- oder Filtrierpapierstreifen zusammen auf eine Trommel oder Achse festgewickelt und einige Zeit so belassen, bis das auf der Fläche des Films und in der Perforation befindliche Oel von dem Lösch- oder Filtrierpapier aufgesogen ist [D. R. P. Nr. 300390 vom 3. September 1916] („Chem.-Ztg." 1918, Repert., S. 40).

Unsichtbarmachen der sogenannten Regenstreifen auf Filmen nach einem Patent der Zentrale für wissenschaftliche und Schulkinematographie, G. m. b. H., Berlin. Der Film wird während der Vorführung mit einer leicht verdunstenden, unverbrennbaren Flüssigkeit benetzt, deren Brechungsexponent demjenigen des Schichtträgers möglichst nahekommt, wie mit halogenierten Kohlenwasserstoffen, insbesondere Tetrachlorkohlenstoff [D. R. P. Nr. 280622 vom 20. Februar 1914] („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 428).

Wiederherstellung zerkratzter Kinofilme gelingt, wenn man sie mit einem harttrocknenden Firnis, der trocknendes Oel enthält, behandelt (Engl. Pat. Nr. 7956, 1915; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1918, S. 308).

Auf eine Vorrichtung zum Entregnen von Kinofilmen erhielt H. Leitner in Berlin die D. R. G. M. Nr. 658955, 658838 und 658839 (siehe „Phot. Ind." 1917, S. 274 und 275, mit Abbildung), ferner das D. R. P. Nr. 299472 in Kl. 57a, Gr. 37, vom 25. Novbr. 1913, veröffentlicht am 19. Juli 1917 („Phot. Ind." 1917, S. 556, mit Abbildung).

Apparatur.

Kinobilder im Hochformat. Das den Kinobildern zugrunde liegende Querformat 19×24 mm genügt nicht in allen Fällen den künstlerischen Anforderungen; oft muß bei Aufnahmen hoher Gegenstände der Apparat in der Vertikalen bewegt werden, um dann das Bild in Fortsetzungen zu erhalten; Briefe, Programme u. dgl. benötigen auch meist eine weitere Aufnahme. Dipl.-Ing. Fritz Kaufmann konstruierte eine Vorrichtung, wie Rosenberger im „Bild", Bd. XV, S. 29, anführt, welche die wechselnde Vorführung des Hoch- und Querformats ohne Aenderung an den Apparaten ermöglicht. Bei der Aufnahme eines „Hoch"bildes wird der Aufnahmeapparat um 90° gedreht. Da nun bei der Projektion das Filmband stets in gleicher Richtung laufen muß, würden die Bilder des betreffenden Fimstreifens nicht aufrecht, sondern liegend auf der Projektionsfläche erscheinen. Um dies zu vermeiden, baute Kaufmann einen Spiegelkasten, der die liegenden Bilder derart um 90° dreht, daß die Vorführung aufrechtstehender Bilder im Hochformat ermöglicht wird. Der Kasten ist auf einer Schlittenvorrichtung angebracht und gleitet mittels einer elektro-automatischen Auslösung an der Perforation des Filmbandes im gegebenen Augenblick vor das Objektiv, und entsprechend, wenn er nicht mehr benötigt wird, wieder zurück. Die Bauart des Apparats ist einfach, die Schärfe der Bilder leidet beim Durchgang der Strahlen durch das Spiegelsystem wenig, da es sich um Oberflächenspiegel System Miethe handelt. Der dabei entstehende Lichtverlust beträgt 2% für jeden Spiegel. Um das Sprunghafte beim Uebergang zwischen Hoch- und Querausschnitt zu vermeiden, empfiehlt es sich, die letzten Bilder vor und nach dem Wechsel ab- bzw. aufzublenden. Erforderlich ist ferner die Vergrößerung der Projektionsfläche um etwa ein Drittel ihrer bisherigen Höhe. Wie E. Erasmus in „Umschau", Nr. 40, vom 4. Oktober 1920, S. 636, mitteilt, wurde der A.-G. Hahn für Optik und Mechanik in Ihringshausen bei Kassel das D.R.G.M. Nr. 713131 vom 30. Juni 1919 erteilt. Die Erfindung besteht darin, daß dem Kinoaufnahmeapparat ein Geradsichtsprisma vorgeschaltet wird, das es unnötig macht, bei Kinohochaufnahmen den Apparat um 90° zu drehen. Das Prisma wird für Hochformataufnahmen um 45° gedreht und erzielt dadurch eine Bilddrehung von 90°, ohne daß die Lage des Apparates zum Stativ geändert

zu werden braucht. Diese Erfindung ergänzt also gewissermaßen die Vorrichtung am Vorführungskasten („Phot. Korr.“ 1919, S. 327 u. 357).

Auf einen Kinoapparat zur Aufnahme und Wiedergabe, dessen Bildträger die Bilder in Querreihen (Zeilen) enthält, erhielt die Heinr.-Ernemann-A.-G. in Dresden das D.R.P. Nr. 288546 vom 9. Mai 1913 (veröffentlicht am 5. November 1915); beschrieben in „Phot. Ind.“ 1916, S. 47 (mit Abbildung).

Ueber Glasplattenkinematographie macht F. Paul Liesegang verschiedene Mitteilungen. Diese Schilderung einer Anzahl neuer Versuchsanordnungen läßt es als möglich erscheinen, daß die Aufnahme kinematographischer Bilder auf Glasplatten statt auf Films doch noch einmal zur Anwendung kommen kann („Phot. Ind.“ 1916, S. 174; „Chem.-Ztg.“ 1917, Repert., S. 15).

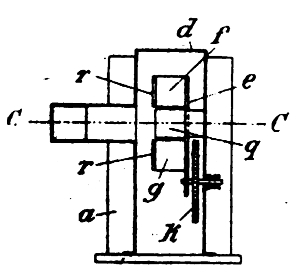


Abb. 55.

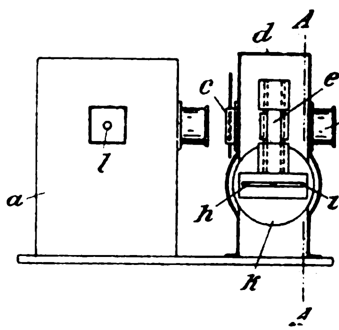


Abb. 56.

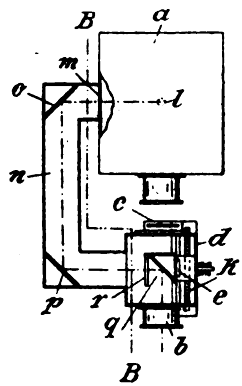


Abb. 57.

Vorrichtung zum Scharfeinstellen des Bildes am Fenster von Aufnahmekinematographen (eine Anzahl von deutschen Patenten siehe „Phot. Ind.“ 1920, S. 373).

Vorrichtung zum Vermindern des Flimmerns von Kinematographenbildern. D. R. P. Nr. 310351 vom 5. Juni 1913 ab für E. M. C. Tigerstedt, Helsingfors, Finnland (Abb. 55—57). Zur Aufhellung der Dunkelpause und um die Färbung des projizierten Bildes ändern zu können, ist folgende Einrichtung getroffen: Zwischen dem Objektiv *b* und der Filmführung *c* ist ein Gehäuse *d* angebracht, an dessen Seitenwand ein Schieber *e* verschiebbar ist. Dieser trägt zwei Spiegel *f g*, deren Ebenen vertikal, aber zur Objektivachse 45° gedreht, stehen, so daß bei der Auf- und Abbewegung mittels eines Rades *k*, welches von dem Antrieb des Apparates bewegt wird, entweder der obere oder untere die Lichtstrahlen abblendet. Ein Zwischenraum *q* zwischen beiden Spiegeln läßt während des Stillstandes des Bildbandes das Licht ungehindert durch. In der Höhe der Lichtquelle *l* des Projektionsapparates ist seitlich eine Oeffnung *m* angebracht, an die sich ein gebogenes Rohr *n* anschließt, das zu dem vorderen Gehäuse *d* führt und das Licht der Lichtquelle mittels Spiegel *o p* dorthin leitet. Sobald

einer der beiden Spiegel *f g* sich zwischen dem Objektiv *b* und der Filmführung *c* befindet, wird die Projektionsfläche durch den bloßen Lichtstrahl der Lichtquelle beleuchtet, so daß sie ständig unter Licht steht und ein Flimmern nicht eintreten kann. Um die Lichtwirkung ändern zu können, sind mehr oder weniger lichtdurchlässige Scheiben *v* angebracht, die auch als Farbfilter ausgebildet sein können. Patentansprüche: 1. Vorrichtung zum Vermindern des Flimmerns von Kinematographenbildern, bei der das während der Bandschaltung wirksame Lichtbündel durch seitliche Spiegel nach dem Schirm geworfen wird, gekennzeichnet durch zwischen die Lichtquelle und das Objektiv geschaltete teils feste, teils vom Kinowerk bewegte Spiegel, von denen letztere zwischen dem Bildfenster und dem Objektiv liegen. — 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch in den Gang der zum Aufhellen des Bildschirmes dienenden Strahlen einschaltbare Lichtfilter („Phot. Ind." 1919, S. 112; „Phot. Korr." 1919, S. 210).

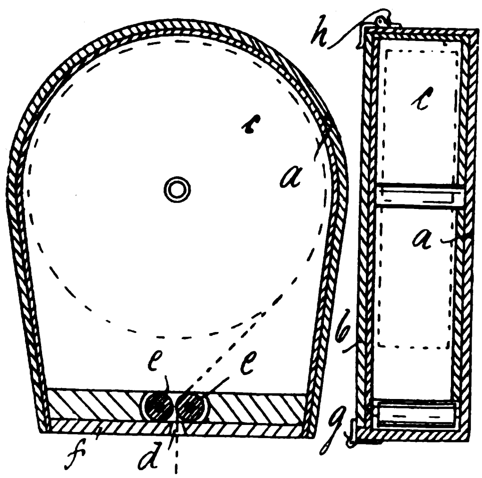


Abb. 58.

Auf einen Behälter für lichtempfindliche kinematographische Aufnahmefilme erhielt Karl Geyer in Berlin das D.R.G.M. Nr. 691827. Neu ist, daß der Behälter eine sich der Filmrolle möglichst anschließende Form erhält, um unnötig tote Räume zu vermeiden. Der in Hufeisenform ausgeführte Behälter *a* hat einen Deckel *b*, die lichtempfindliche Filmrolle und den durch kleine Laufrollen begrenzten Filmauslaß. Die untere ebene Fläche *f* dient bei der Aufstellung des Behälters im Aufnahmeapparat als Stützfläche. Die Verbindung des Deckels mit dem Gehäuse kann durch ein Scharnier *g* und durch Verschlußklammern *h* erfolgen (Abb. 58; „Phot. Ind." 1919, S. 100; „Phot. Korr." 1919, S. 209).

Auf einen kinematographischen Anhang, der an jeder Kamera angebracht werden kann, erhielt J. Komáromi in Budapest das D. R. P. Nr. 295483 in Kl. 57a, Gr. 37, vom 10. Februar 1916 (siehe „Phot. Ind." 1916, S. 793, mit Abbildung).

Auf eine Filmförderrolle für Kinematographenapparate erhielten P. M. Richard Roth und Hans F. Kleinschmidt in Hamburg das D. R. P. Nr. 312233 vom 7. Februar 1918, Kl. 57a, Gr. 33 („Phot. Korr." 1919, S. 397).

Auf eine Reihenbilderkamera mit aufklappbaren Filmbehältern (D. R. P. Nr. 312356) erhielt die Werkstätte für Fein-

mechanik in Berlin das D. R. P. Nr. 318598 in Kl. 57a, Gr. 37, vom 21. Mai 1919.

Ueber den Unterwasser-Kinoaufnahmeapparat von Rudolf Lorentz siehe oben.

Vorführung kinematographischer Bilder unter Benutzung eines umlaufenden, aus einzelnen Sektoren bestehenden Projektionsschirmes, wobei die Sektorflächen mit der Blende des Projektionsapparates synchron laufen. Bohumil Jirotka, Berlin. (D. R. P. Nr. 300865 vom 26. April 1913.)

Auf ein Verfahren zum Herstellen von positiven Kinematographenfilmen, bei denen der Negativfilm und der Positivfilm in zwei besonderen Apparaten bewegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß jedesmal, wenn ein Bild kopiert ist, das Negativ um mindestens ein Bild mehr weitergeschaltet wird als der Positivfilm, erhielt Arthur Junghans in Schramberg (Württemberg) das D. R. P. Nr. 285593 vom 16. Mai 1914, veröffentlicht am 8. Juli 1915 (ausführlich in „Phot. Ind.“ 1915, S. 508, mit Abbildung).

Auf einen Kinematographen mit nach entgegengesetzten Richtungen wirkender Filmantriebsvorrichtung erhielt Thomas A. Edison in West-Orange, New Jersey (V. St.), das D.R.P.Nr. 285548 vom 4. September 1912, veröffentlicht am 7. Juli 1915 (vgl. „Phot. Ind.“ 1915, S. 524, mit Abbildung).

Das D. R. P. Nr. 319134, Kl. 57a (1920), auf eine Kamera mit abnehmbarer Kassette für Reihenbilderaufnahmen erhielt Wilhelm Seeberger in Breslau.

Kinematograph mit Anordnung sämtlicher zur Vorführung nötigen Teile von der Lichtquelle bis zum Schirm in einem gemeinsamen Kasten. Dr. Julius von Magyary-Kossa, Budapest (D. R. P. Nr. 288547 vom 31. März 1914).

Ein „Reflexkino“ konstruierte Mechan, welches von E. Leitz in Wetzlar in den Handel gebracht wird („Phot. Welt“ 1914, S. 120).

Deutsche Patenterteilungen (veröffentlicht am 21. Januar 1920):

D. R. P. Nr. 319175, Kl. 57a, Feuerschutzvorrichtung für Kinematographen von Hermann Maler in Kehl a. Rhein. M. 60148.

D. R. P. Nr. 319208, Kl. 57a, Vorrichtung zum Reinigen und Polieren von Bildbändern mittels Bändern von John Wenskus in Berlin. W. 51633.

Auf eine Brille zur Betrachtung kinematographischer Projektionsbilder aus geringer Entfernung erhielt Wilh. Goldschmidt in Wien das D. R. G. M. Nr. 629212 („Phot. Ind.“ 1915, S. 395, mit Abbildung).

Ueber die durchbrochene Blende der Kinoprojektoren schreibt Ing. M. Flinker („Kinotechnik“ 1920, S. 214). Er weist die Fehler nach, die entstehen, wenn beim Projektor statt der dunklen eine lichtdurchlässige rotierende Blende verwendet wird. Es entsteht falsches Licht, Verminderung der Bildkontraste und Flauheit des Bildes. Nach Schilderung verschiedener fehlerhafter englischer und amerikanischer

Konstruktionen bespricht Flinker die einzig korrekte Form der dreiteiligen Blendenscheibe, die schon Marbe und Lehmann gefordert haben, und zeigt, welche Lichtausnützung mit diesen zu erzielen ist.

Ueber die Blendscheibe bei kinematographischen Wiedergabeapparaten berichtet F. Paul Liesegang (Düsseldorf) in „Phot. Ind." 1919, S. 146. Neuerdings wurde als „sensationelle neue Erfindung" eine Blendscheibe angepriesen, deren Flügel aus lichtdurchlässigem Material angefertigt sind, so daß die Dunkelpause aufgehellt wird, was Lichtgewinn bedeutet. Das Verfahren ist nicht neu; man hat es vor Jahren angewandt, um das Flimmern zu mindern, aber es ist auch nicht gut, denn das Lichtbild muß durch das „falsche" Licht an Kraft verlieren.

Einen Projektionskinematograph mit drehbarem Kranz von Linsen, deren Achsen radial zur Drehungsachse des Kranzes stehen, zum optischen Ausgleich der Filmwanderung konstruierte die Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., in Berlin-Friedenau [D. R. P. Nr. 285557 vom 12. September 1913] („Chem.-Ztg." 1915, S. 112 u. 113, S. 364).

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kinematographischen Aufnahme und Wiedergabe mittels stetig beweglichen Bildbandes wurde unter D. R. P. Nr. 290413 vom 13. Mai 1914 ab Burt Abbot Bridgen in East Cleveland, Ohio (V. St.), in Deutschland patentiert. Um das Zittern des Bildbandes zu vermeiden, werden eine Reihe umlaufender Objektive verwendet; Näheres über dieses Patent siehe „Phot. Ind." 1916, S. 202 (mit Abbildung).

Auf eine Vorrichtung zum Kleben und Schneiden von Kinofilmen erhielt E. Findeisen in Leipzig-Plagwitz das D. R. G. M. Nr. 716845 („Phot. Ind." 1920, S. 320, mit Abbildung).

Ueber Mehrfach-Funkenkinematographie schreibt Br. Glatzel in seiner Broschüre „Elektrische Methoden der Momentphotographie" (Vieweg, 1915). Er bespricht die Vielfach-Funkenanordnung von Schwinning, die Funkenkinematographie von Bull-Marey, den ballistischen Kinematographen von Cranz, die Hochfrequenzkinematographen von Cranz-Glatzel.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 18. Juli 1914 legte Albert von Obermayer eine Abhandlung von Hildebrand Freiherrn von Cles und Friedrich Swoboda mit dem Titel: „Kinematographische Aufnahmen von Geschützprojektilen während der Bewegung bei Tageslicht" vor.

In einem Kinematographenapparate von besonderer Konstruktion gehen während des Stillstandes des ruckweise verschobenen, 12 cm breiten Films statt eines einzigen Sektors der rotierenden, die Belichtung vermittelnden Scheibe, zwei oder auch noch mehr dessen Platz einnehmende schmälere Sektoren an der rechteckigen Beleuchtungsöffnung hinter dem Objektive vorüber. Wenn nötig, können zu gleicher Zeit die Bilder eines rasch laufenden, kenntlich bezeichneten Zeigers eines in den Apparat eingebauten Uhrwerks mitphotographiert werden,

von dem ein Viertel des durchsichtigen Zifferblattes auf dem Film erscheint. Die Belichtungszeit kann in diesem Apparat auf $^1/_{24000}$ Sekunde herabgedrückt werden.

Mit demselben können folgende Versuche durchgeführt werden:

a) Bestimmung der Lage des Geschosses im Raume, nahe der Mündung oder dem Ziele;

b) Messen der Abgangs- und Endgeschwindigkeit von Geschossen;

c) Ermittlung des Abgangs- und des Einfallwinkels von Geschossen;

d) Aufnahme der Phasen des Geschoßaustritts aus der Mündung.

Tatsächlich wurden von den im Raume dahinfliegenden Geschossen je zwei Bilder auf dem bewegten Film erzielt, und mit Hilfe der Anzeigen der Uhr konnte die Geschoßgeschwindigkeit berechnet werden. Diese Geschoßbilder ermöglichten auch die Ermittlung des Neigungswinkels der Flugbahntangente.

Durch Anwendung von vier Linsen und einer rotierenden Scheibe mit stachelförmig begrenztem Schlitz statt der geradlinig begrenzten Sektoren konnten vier Phasen des Austritts eines Geschosses aus der Rohrmündung photographiert werden.

Der Hochfrequenzkinematograph von Ernemann in Dresden (auch „Zeitlupe" genannt) gibt bis 300 Bilder in der Sekunde dadurch, daß der Film mit 6-m/sek.-Geschwindigkeit gleichmäßig läuft und die Bildwanderung durch eine Spiegeltrommel von gleicher Umfangsgeschwindigkeit ausgeglichen wird (Kollatz, „Ztsch. f. Feinmechanik", Bd. 27, S. 153).

Farben- und stereoskopische Kinematographie. — Tonbilder.

Das Kinemacolor-Patent (Zweifarbenkinematographie) von Ch. Urban und Smith in London wurde nach „The Brit. Journ. of Phot." 1915 von der obersten Instanz, dem House of Lords in London, für nichtig erklärt, da bereits vor Smith bekannt war, mit zwei Farben annähernd natürliche Farben in der Projektion zu erzielen.

Zweifarbenkinofilm von Douglass. Es wird ein Film abwechselnd hinter Rot- und Grünfiltern exponiert und abwechselnd in den zwei Farben am Positiv gefärbt (Engl. Pat. Nr. 117864; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 426).

Zweifarbenkinofilms. Aron Homburger bleicht die auf beiden Seiten des Films hergestellten Bilder zunächst mit Kupfersulfat, Bromkalium, Kaliumbichromat in etwas Salzsäure (nach Art des Bromöldrucks), wäscht und färbt einseitig das eine Farbenbild mit Methylenblau, das andere mit Fuchsinrot (Engl. Pat. Nr. 123786 von 1917; Nr. 20880 von 1911 („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 425; 1914, S. 692).

Zweifarbenkinofilms stellt Cornstock durch Erzeugung zweier getrennter Bilder von einer Linse her (Engl. Pat. Nr. 127308, April 1917; „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 424).

Besonders beachtenswert ist F. E. Ives Engl. Pat. Nr. 113618, Februar 1917, auf Herstellung von Zweifarbenkinofilms, Blaugrün und Rot („The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1920, S. 425).

F. E. Ives erzeugt Zweifarbenfilms mit roter Kupfer- und blauer Eisentonung (Engl. Pat. Nr. 119854, 1917; „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1920, S. 427).

Auf ein Farbenkinematographieverfahren nach Art des Zweifarbenverfahrens erhielt die Cinemacolor-Comp. of America das D. R. P. Nr. 297862 in Kl. 57b, Gr. 18, vom 19. März 1915, veröffentlicht am 26. Mai 1917 („Phot. Ind.“ 1917, S. 397).

Verfahren und Vorrichtung für kinematographische Mehrfarbenbilder. D. R. P. Nr. 317787, Kl. 57a, Gr. 36, vom 17. Juli 1917, für Otto Fielitz (veröffentlicht am 30. Dezember 1919).

Die Aufnahmen geschehen mittels eines Objektives, hinter dem sich eine Filterscheibe unter einem Winkel von 45° gegen die optische Achse geneigt dreht. Sie ist zur Hälfte mit grünem, zur anderen Hälfte mit rotem Filter versehen und auf einem schmalen Ausschnitte mitten auf jeder Fläche mit einem Spiegel belegt. Solange diese durch den Strahlengang geht, wird das Licht dem Spiegel und von diesem dem nicht farbenempfindlichen Film zugeführt, während die Rot- und Grünbilder auf dem panchromatischen Film, vor dem der bekannte Verschluß kreist, aufgenommen werden. Anspruch: 1. Verfahren zur Herstellung und Wiedergabe kinematographischer Mehrfarbenbilder, dadurch gekennzeichnet, daß das blaue Teilbild mit je einem der beiden anderen im Wechsel aufeinanderfolgenden grünen und roten Teilbilder aufgenommen wird, so daß bei der Wiedergabe sich die grünen und roten Teilbilder zweier aufeinanderfolgender Bewegungsphasen der Bilder mit je einem blauen Teilbild gleicher Bewegungsphase zu einem Dreifarbenbild vereinigen; 2. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegel zur Reflexion des bei aufeinanderfolgenden Aufnahmen gemeinsamen Teilbildes auf einem 45° zur optischen Achse geneigten Filter für die bei den aufeinanderfolgenden Aufnahmen wechselnden Teilbilder angebracht sind („Phot. Ind.“ 1920, Heft 16, S. 245).

Auf einen Farbenkinematographieprozeß erhielten C. Raleigh und W. V. D. Kelley das Amerik. Pat. Nr. 1333730, bei welchem der Effekt durch ein drehbares Lichtfilter mit rotem, blauem und grünem Sektor hervorgerufen werden soll („Monthly abstr. Bull. Research Lab. Eastman Co.“, Mai 1920, S. 147).

Das Engl. Pat. Nr. 14102 vom 16. Februar 1915 auf ein Farbenkinematographieverfahren von Percy Douglas Brewsler in Essex (New Jersey, U. S. A) bezieht sich auf Kopierapparate zwecks Herstellung farbiger Positive auf doppelschichtigen Filmen und ist in „Phot. Ind.“ 1916, S. 552 (mit Abbildung) näher beschrieben.

Th. A. Edison erhielt auf ein Farbenkinematographieverfahren das Amerik. Pat. Nr. 1138360 („Phot. Korr.“ 1915, S. 300).

Ferner:

Darstellung bunter kinematographischer Bilder, wobei die Farbenwerte für Farben kürzerer Empfindungsdauer größer sind als für Farben von längerer Empfindungsdauer. Lewis Caesar van Riper, Chicago, Illinois (V. St.) (D. R. P. Nr. 281362 vom 5. April 1913).

Verfahren und Vorrichtung zum Uebereinanderlegen von sehr dünnen monochromen Teilfilmstreifen zu einem bunten Bildstreifen für kinematographische Zwecke. John Edward Thornton, Rochester (V. St.) (D. R. P. Nr. 287176 vom 22. Mai 1913).

Vorführung kinematographischer Bilder in natürlichen Farben. D. R. P. Nr. 310349 vom 30. September 1913 für Sergius Maximowitsch, Petersburg. Bei der Projektion kinematographischer Mehrfarbenbilder in der Weise, daß man zwei Teilfarbenbilder abwechselnd und das dritte dauernd projiziert, wird eine bedeutende Herabminderung des Flimmerns erreicht, und die Bilder zeigen keine farbigen Säume, aber man erhält durch das Ueberwiegen der Farbe des dauernd projizierten Bildes, gewöhnlich des roten Teilbildes, keine getreue Farbenwiedergabe, insofern nämlich die weiße Farbe nicht rein auftritt, sondern das ganze Bild einen rosa Ton annimmt. Um dies zu vermeiden, sollen die Filter der beiden abwechselnd projizierten Teilfarbenbilder gegenüber dem des dauernd projizierten einen Farbenüberschuß erhalten, der sich beim Zusammenfassen zweier aufeinander folgender Teilbilderpaare mit der dauernd projizierten Farbe zu Weiß ergänzt. Dies kann dadurch erreicht werden, daß man für die dauernd projizierte Farbe ein solches Filter wählt, daß die Lichtstrahlen, welche dasselbe durchsetzen, nur etwa die Hälfte der Stärke gegenüber der gewöhnlichen aufweisen, oder daß man, ohne Schwächung der Lichtstärke des Rotfilters, die Farben der beiden anderen Filter in die benachbarte Zone des Spektrums übergreifen läßt, so daß gewisse Komplementärfarben für Rot in verstärktem Maße zur Geltung kommen („Phot. Ind.“ 1919, S. 140).

Ueber Vierfarbenkinematographie siehe „Phot. Korr.“ 1918, S. 156.

Einen Sechsfarbenkinofilm. J. Shaw nimmt in Serien auf, davon drei hinter rotem Filter, welche mit den anderen Farbfiltern abwechseln (Engl. Pat. Nr. 126220; „The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1920, S. 427).

Ueber die Anfänge der stereoskopischen Kinematographie schreibt F. Paul Liesegang. Er weist auf die Arbeiten des Wiener Physiologen Johann Czermak hin, welche in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften (mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse) vom Jahre 1855, Band 15, publiziert sind; er verwandelt das Lebensrad zu einem Stereolebensrad oder „Stereophorolyt“, wie man es damals nannte (mit Abbildung). Dasselbe Verfahren wendete Marey später an, indem er zwölf plastische Modelle fliegender Tauben in eine Wundertrommel einbaute. Uebrigens hatte

Purkinje, der Czermaks Lehrer war, schon 1841 ähnliche Ideen geäußert („Die Kinotechnik" 1920, S. 213).

Auf ein Verfahren zur Vorführung stereoskopischer lebender Lichtbilder, bei welchen die beiden seitenrichtig nebeneinander aufgenommenen Halbbilder, nachdem sie ohne Vertauschung ihrer Lage in Positive übergeführt sind, mittels eines einzigen Objektivs, auf dem Kopfe stehend, auf einen Schirm projiziert und mit bildumkehrenden Stereoskopen betrachtet werden, erhielt Wilhelm Baumann in Weggis (Schweiz) das D. R. P. Nr. 281636 vom 12. Jan. 1912, veröffentlicht am 18. Januar 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 159).

Ueber die körperlich lebende Photographie, System W. Baumann-Marschner, siehe „Phot. Korr." 1916, S. 103.

Ueber Stereokinematographie siehe „Phot. Korr." 1918, S. 316.

Vorrichtung zur Erzeugung plastischer und beweglicher Bilder in Panoramen. Fritz Keller, Deuben, Bez. Dresden (D. R. P. Nr. 291990 vom 2. Mai 1914).

Herstellung von Bildbändern mit plastischer Wirkung durch wechselweises Kopieren von zwei Negativbändern, welche in einem Aufnahmeapparat mit zwei Objektiven erhalten sind. Jaime Bragado Boralleras, Barcelona. — Bei der Aufnahme sind die beiden Objektive gegen die Bildbandmitten in entgegengesetztem Sinne so weit verschoben, daß die photographischen Felder nach Lage und Umfang auf der ganzen Länge der beiden Bildbänder übereinstimmen (D. R. P. Nr. 297049 vom 20. Dezember 1914; „Deutsche Chem.-Ztg." 1917, S. 196).

Verfahren zum Vorführen von lebenden photographischen Bildern mit begleitender Musik oder Gesang unter Benutzung von gleichzeitig mit den Bildern erscheinenden taktgebenden Zeichen, Noten u. dgl. Messters Projektion, G. m. b. H., Berlin (D. R. P. Nr. 293634 vom 13. August 1913; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 388).

Das sprechende Porträt. Eine gelungene Kombination von Kinematographie mit einem gleichzeitig sich abspielenden Phonographen war schon im Jahre 1902 gezeigt worden. Gaumont führte im Oktober 1919 der Pariser Photographischen Gesellschaft eine verbesserte Ausführung unter großem Beifall vor („Bull Soc. franç." 1919; „Phot. Korr." 1920, S. 163).

Gleichzeitige Aufnahme von Bildern und Tönen mittels desselben Films. Bei einer in „Le Génie Civil" vom 6. April 1918 beschriebenen Anordnung werden Tonwellen durch empfindliche Mikrophone aufgenommen, die mit einem Galvanometer, wie es bei Benutzung von Oszillographen mit bifilarer Aufhängung verwendet wird, verbunden sind. Die vom Spiegel des Galvanometers ausgehenden Lichtbündel beeinflussen die eine Hälfte des Films, während die andere Hälfte zur Aufnahme der Bilder dient. Zur Wiedergabe der Töne läßt man den Film zwischen einer Lichtquelle und einer äußerst empfindlichen Selen-

zelle hindurchgehen. Der Widerstand der Selenzelle schwankt zwischen 1000 und 100000 Ω. Mit der Selenzelle ist ein empfindliches Telephonrelais in Reihe geschaltet, das einen scharfen Empfang ermöglicht. Zu dem Empfangsapparat gehört ferner ein Lautsprecher, der mit Preßluft betrieben wird und dessen Töne weit zu hören sind. Eine gewisse Schwierigkeit der Vorführung besteht darin, daß die Bildwiedergabe eine ruckartige, die Tonwiedergabe dagegen eine gleichförmige Bewegung des Films erfordert. Bei der neuen Anordnung soll diese Schwierigkeit behoben sein („Ztsch. f. Feinmech." 1919, S. 113; „Phot. Korr." 1919, S. 328).

Der sprechende Film. Wie „Nya Dagligt Allehanda" unterm 29. Oktober 1919 aus Stockholm berichtet, soll es dem schwedischen Ingenieur Sven Berglund gelungen sein, einen sprechenden Film zu erfinden, der sich auf der Photographie des gesprochenen Lautes und dessen Fixierung auf das Filmband gründet. Die größte Schwierigkeit bestand in der gleichzeitigen Reproduktion des Lautes und der Lichtbilder, doch wurde diese Frage in zufriedenstellender Weise gelöst, so daß Laut und Bild vollkommen zusammenpassen und das dem Phonographen anhaftende krächzende Geräusch entfällt. Berglund führte unter anderm einen Film vor, wo ein Mann ein Zimmer betritt, dessen Schritte man genau hören konnte. Die die Berglundsche Erfindung durchführende Gesellschaft hat fast eine Million schwedische Kronen hierfür geopfert („Phot. Korr." 1919, S. 396).

Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter.

Dunkelkammerbeleuchtung.

Ueber Rotgelatine-Dunkelkammerscheiben siehe „Phot. Rundschau" 1918, S. 272 Es wird das „Dunkelrot für Dunkelkammerlicht" der Höchster Farbwerke hierzu empfohlen. Man bereitet ein Gemisch von

6proz. Gelatinelösung	500 ccm,
Rot für Dunkelkammerlicht . .	4,5 g,
Wasser	100 ccm;

auf 100 qcm kommen 7 ccm Farbgelatine. Zwei solcher Scheiben werden, Schicht an Schicht aufeinandergelegt, an den Rändern mit Papier verklebt.

Ueber zweckmäßige Dunkelkammerbeleuchtung schreibt K. Schrott. Es soll das unmittelbare Bestrahlen des Auges vom Licht vermieden werden. Er ordnet deshalb die Glühlampe in einer Kartonschachtel nach Abb. 59 u. 60 an. Als Lichtfilter dient rote Gelatine auf Glas („Das Atelier d. Phot." 1918, S. 46).

Ueber Dunkelkammerlichtfilter siehe Burian in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1910, S. 18.

W. T. Wilkinson benutzt Platten mit Leuchtfarben in seiner Dunkelkammer beim Arbeiten mit Autochromplatten, um beim Mani-

pulieren einen geringen, unschädlichen Lichtschimmer zu haben („The Brit. Journ. of Phot.“ vom Juli 1914, Suppl., S. 28).

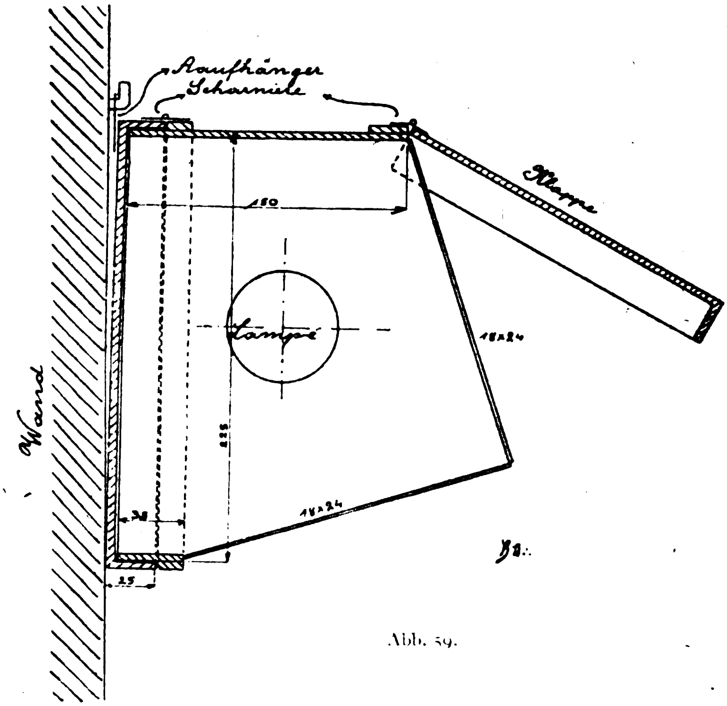


Abb. 59.

Die von Newman & Guardia in London W (1914) in den Handel gebrachte Dunkelkammerlampe („Metal folding travelling Lamp“)

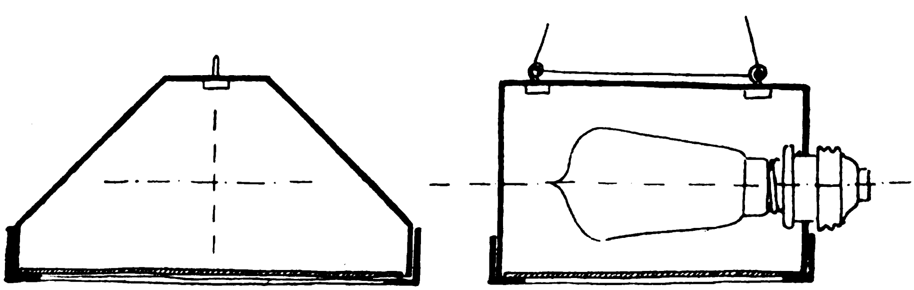


Abb. 60.

für Paraffin wurde zuerst von J. Decoudun in Paris 1890 ausgeführt und in den Handel gebracht.

Genaue Vorschriften zur Herstellung von Dunkelkammerscheiben und Lichtfiltern aller Art geben die Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. Main an.

J. Bourquin in Hannover erhielt auf einen Dunkelkammerbeleuchtungs- und Kopierapparat das D. R. G. M. Nr. 638351 (siehe „Phot. Ind." 1916, S. 75, mit Abbildung).

Ueber Gelbscheiben siehe R. Blochmann in „Phot. Rundschau" 1919, S. 188.

Die Durchlässigkeit gelber Lichtfilter für ultraviolettes Licht. A. Miethe und E. Stenger stellten Untersuchungen mit dem Quarzspektographen und elektrischem Bogenlicht über die Durchlässigkeit von photographischen gelben Lichtfiltern für ultraviolettes Licht an. Tartrazin ist in dünneren Schichten durchlässig für Ultraviolett. Hauptsächlich zwischen der Wellenlänge 290—350 Millionstel Millimeter, mit dem Maximum bei etwa 300—308; es schadet also diese Durchlässigkeit in der angewandten Photographie mit gelatinierten Glaslichtfiltern wenig. Das sehr beliebte Filtergelb der Höchster Farbwerke schützt viel besser gegen Ultraviolett und läßt nur in größerer Verdünnung und bei starkem elektrischen Licht einen Anteil an Ultraviolett bei ungefähr 296—308 durch, was bei der Glasoptik nicht in Betracht kommt. Das von Wood sowie Hartley und anderen untersuchte Nitrosodimethylanilin fanden Miethe und Stenger durchlässig für Ultraviolett bei 299—365, bei großer Verdünnung bei 270—283. Martiusgelb läßt in entsprechender Verdünnung Ultraviolett von 321—330 durch und schützt besser gegen Ultraviolett als Tartrazin. Auch Fluoreszein und Eosin sind stark durchlässig für Ultraviolett. — Die auf nassem Wege versilberten Bergkristallspiegel, welche bereits Eder und Valenta auf ihre Ultraviolettdurchlässigkeit untersucht hatten, fanden Miethe und Stenger durchlässig von 308—330, bei längerer Belichtung von 302—388; die Belichtungszeit für die Photographie im Ultraviolett mit Silberspiegel ist 50 mal länger und länger als mit Farbstoffen („Ztsch. f. wiss. Phot." 1919, S. 57).

Die Ergebnisse bestätigen die mit Recht allgemein anerkannte praktische Verwendbarkeit der in der Photographie gebräuchlichen gelben Lichtfilter mit Tartrazin und Filtergelb. — Im Anhange zu dieser Mitteilung von Miethe und Stenger muß auf eine frühere Publikation Valentas hingewiesen werden, worin eine große Zahl von gelben Farbstoffen auf ihre Ultraviolettdurchlässigkeit geprüft werden und mit Spektraltafeln erläutert wurden. So lassen Titangelb, Akridingelb, Thiazolgelb, Nitrophenin, Kanariengelb, Baumwollgelb gewisse ultraviolette Lichtzonen besser durch als Nitrosodimethylanilin, wie aus dem Werke Eders und Valentas, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse", 1904, Bd. III, S. 162, zu entnehmen und übrigens auch in „Phot. Korr." 1903, S. 483, zu lesen ist. Da in der Arbeit von Miethe und Stenger diese einschlägige Arbeit nicht erwähnt ist, so sei hiermit auf dieselbe aufmerksam gemacht („Phot. Korr." 1920, S. 34).

Gelbfilter mit Rapidfiltergelb nach E. König besitzen größere Lichtechtheit und verhältnismäßig hellere Tönung („Phot. Rundschau" 1918, S. 190).

Die Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M., geben für das „Rapidfiltergelb" oder auch Filtergelb K folgende Gebrauchsvorschriften:

Besonders empfehlenswert ist die Herstellung eines ganzen Satzes von Gelbfiltern. Man bereitet dazu folgende Lösungen:

1. eine Lösung von 6 g Gelatine in 100 ccm Wasser (Gelatinelösung),
2. eine Lösung von 1 g Rapidfiltergelb in 200 ccm Wasser (Gelblösung).

Gelbfilter Nr. 1:

Gelatinelösung	120 ccm,
Gelblösung	3 „
Wasser	21 „

Gelbfilter Nr. 2:

Gelatinelösung	120 ccm,
Gelblösung	6 „
Wasser	18 „

Gelbfilter Nr. 3:

Gelatinelösung	120 ccm,
Gelblösung	12 „
Wasser	12 „

Gelbfilter Nr. 4:

Gelatinelösung	120 ccm,
Gelblösung	24 „

Gelbfilter Nr. 5:

Gelatinelösung	120 ccm,
Gelblösung **1:100**	24 „

Gut geputzte, genau nivellierte Spiegelglasscheiben werden so mit der Farbgelatine übergossen, daß auf je 100 qcm Plattenoberfläche etwa 7 ccm der Farbgelatine kommen; für eine Platte 9 × 12 cm braucht man also etwa 8 ccm.

Nachdem die Platten an einem staubfreien Orte getrocknet sind, werden je zwei mit Kanadabalsam verkittet, die Schichten aufeinandergelegt.

Bei Verwendung von Orthochrom-, Pinachrom-, oder Erythrosinbadeplatten verhalten sich die Belichtungszeiten mit diesen fünf Filtern wie 1 : 1,3 : 1,7 : 2 : 3 : 3,5, wobei 1 die Belichtungszeit ohne Filter bedeutet.

Gelbfilter Nr.	1	absorbiert	ungefähr	bis	415 $\mu\mu$,
„ „	2	„	„	„	425 $\mu\mu$,
„ „	3	„	„	„	435 $\mu\mu$,
„ „	4	„	„	„	450 $\mu\mu$,
„ „	5	„	„	„	470 $\mu\mu$.

Das Pyrazolgelb derselben Firma (Farbstoff zur Herstellung von Gelbfiltern) unterscheidet sich von Rapidfiltergelb durch eine etwas grünstichigere Nuance, absorbiert also in erster Linie das Violett. Anwendungsweise und Vorschriften genau wie Rapidfiltergelb.

Ueber die Nachprüfung von Gelbscheiben für orthochromatische Aufnahmen siehe „Phot. Korr." 1920, S. 119:

Man hat ein ebenso einfaches wie sicheres und bequemes Instrument zur Prüfung der Wirkung von Lichtfiltern im Eder-Hechtschen Graukeilsensitometer, wie es von Herlango in Wien erzeugt wird. Man legt einen Streifen der orthochromatischen Platte in das Sensitometer, bedeckt die Skala zur Hälfte mit dem zu prüfenden Gelbfilter und exponiert bei diffusem Tageslicht, im Hintergrund eines Zimmers durch das geöffnete Fenster gegen das Himmelslicht. Oder man belichtet in der Kamera gegen ein Blatt weißes Papier.

Nach dem Entwickeln und Fixieren liest man die betreffenden Zahlen der freien und der mit dem Gelbfilter bedeckten Stelle ab und kann unmittelbar die wahren Zahlen der Verlängerung der Belichtungszeit zufolge des Vorschaltens des Lichtfilters mit großer Genauigkeit ermitteln.

C. E. K. Mees und H. T. Clarke gaben eine neue gelbe Farbe und daraus hergestellte Lichtfilter an. Pikrinsäure läßt sich zum Färben von Lichtfiltern nicht gebrauchen, da sie zu unbeständig ist. Tartrazin dagegen läßt ultraviolette Strahlen durch und macht daher die Filter ziemlich unwirksam. Das Filtergelb ist zwar beständig und absorbiert auch ultraviolette Strahlen, liefert aber keine genügend scharfen Banden im Spektrum. Diese Bedingungen werden von Farben erfüllt, die man aus Phenylhydrazinderivaten und Zuckern erhält, wie z. B. aus Glukose und p-Hydrazin-Benzoesäure. Das Na-Salz dieser Glukosephenylosazon-p-karboxylsäure wird als Eastman-Gelb in den Handel gebracht und dient zur Herstellung der Gelbfilter EK 1 und EK 2 [„Journ. Franklin Inst."; Untersuchungslaboratorium der Eastman Kodak Co.] („Chem. Zentralbl." 1919, Bd. II, S. 361).

Die bekannten Reformgelbscheiben von W. Kenngott werden seit Jahren von der Optischen Anstalt C. Ramstein in Basel hergestellt.

Das Gelbfilter zur tonrichtigen Aufnahme von Ferne und Vordergrund von Georg Hermann Weidhaas in Greiz soll den Lichtunterschied zwischen Himmel und Erde oder zwischen Vorder- und Hintergrund durch eine Auszahnung der Gelbscheibe, ähnlich wie bei der Buschschen Wolkenblende, ausgleichen. Das Gelbfilter wird zwischen Spiegelglasscheiben so gekittet, daß oben und unten ein freier Raum bleibt. Je nach dem Aufnahmeobjekt läßt sich das Filter in einem passenden Halter verschieben [D. R. P. Nr. 297 193 vom 6. April 1916] („Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 300).

Gelbscheiben mit verlaufender Dichte werden von der Firma Schäfer in Augsburg erzeugt. Sie sollen bei Landschaftsaufnahmen mit freiem Himmel Vorteile gewähren („Phot. Rundschau" 1917, S. 34).

Ueber Wolkenaufnahmefilter berichtet J. Jurz in „Phot. Rundschau" 1918, S. 356 (mit Abbildung); er bemerkt, daß das gleichmäßig gefärbte Filter meist, das verlaufende dagegen ausschließlich vor dem Objektiv zu verwenden ist.

Farbfilter mit kontinuierlich ab- oder zunehmender Farbdichte für Fernphotographie (D. R. P. Nr. 309167 vom 28. August 1917 ab). Es enthält zwei verschieden kontinuierlich ineinander verlaufende Farbstoffe mit verschiedenen Farbstoffdichten („Wr. Mitt.“ 1920, S. 29).

Der von der Lichtfilterfabrik Alois Schäfer in Augsburg in den Handel gebrachte Emka-Filterhalter (D. R. G. M.) ist derart konstruiert, daß dieser für alle eckigen Filter verwendet werden kann. Näher beschrieben in „Phot. Rundschau“ 1918, S. 378.

Auf eine Vorrichtung zum Befestigen von Farbfiltern an Objektiven mittels an einem Ring in Führungsschlitzen beweglicher Klemmen erhielt Wilhelm Gutmann in Frankfurt a. M. das D. R. P. Nr. 290057 vom 30. September 1914.

Auf ein Farbfilter mit Wirkung einer Negativlinse erhielt C. P. Goerz, A.-G., in Berlin das D. R. G. M. Nr. 634853, dasselbe besteht (Abb. 61) aus einer farblosen, planparallelen Platte *a* und der farblosen Negativlinse *b*, welche die Farbschicht *c* zwischen sich einschließen („Phot. Ind.“ 1915, S. 684).

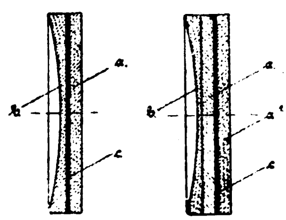


Abb. 61.

Auf ein Farbenfilter mit Positivlinsenwirkung erhielt dieselbe Anstalt das D. R. G. M. Nr. 634854 (ebenda S. 715, mit Abbildung).

Ueber monochromatische Lichtfilter siehe Jaroslaw Vránek in „Ztsch. f. Elektroch.“ 1917, S. 345.

Auf ein Blaufilter erhielt Carl Zeiß in Jena 1915 das D.R.G.M. Nr. 630014; dasselbe besteht aus einer schwach versilberten Quarz- oder Hartglasplatte und ist hitzebeständig. Die Versilberung ist durch eine zweite Quarz- oder Hartglasplatte geschützt, zwischen der und der Silberschicht ein dünner Luftraum liegt.

F. Paschen berichtet in „Ann. d. Phys.“ 1914, Bd. 43, S. 858, über Ultrarot-Monochromatfilter. Mehrere Spektra besitzen starke Linien im Ultrarot bei etwa 1 μ, die zur Untersuchung monochromatischer Strahlung sehr geeignet sind, falls man alle übrigen Spektrallinien durch geeignete Filter abschirmen kann. Als geeignete Filter erwiesen sich die von Wratten & Wainwright gelieferten Filter F Nr. 28 und H Nr. 45 in Kombination mit einer Wasserschicht von 1 cm.

Lichtfilter zur Abhaltung von ultraviolettem Licht. Um ultraviolette Lichtstrahlen an der Grenze des Violett, zu Beginn des Ultraviolett, abzuhalten, genügt es nicht, eine Glasplatte einzuschalten; selbst Glasplatten von 1—2 cm Dicke lassen Ultraviolett von $\lambda = 366\,\mu\mu$ bis Violett durch und schneiden nur das Ultraviolett kürzerer Wellenlänge ab. Besser ist das bewährte Aeskulin sowie Chininsulfat (vgl. Eder, „Ausf. Handb. d. Phot.“). P. R. Kögel in Beuron empfiehlt hierfür in der „Biochem. Ztsch.“ 1918, Bd. 89, S. 207, besondere Filter von Anthrazen oder Tryphenylmethan („Phot. Korr.“ 1918, S. 359).

Lichtfilter für Ultraviolett. Bekanntlich läßt ein mit Nitrosodimethylanilin gefärbtes gelatiniertes Zelluloid nur Ultraviolett durch (Wood 1902). — Lehmann verbesserte dieses Filter durch Kombination mit blauem Uviolglas und Kupfersulfatlösung mit dem erwähnten Farbstoff (1910). — Ein originelles Ultraviolettfilter, das praktisch monochromes Ultraviolett von λ 246—250 $\mu\mu$ durchläßt, stellte Peskoff durch Verwendung von gasförmigen Chlor- und Bromgemischen her; wässerige Lösungen derselben wirken schlechter („Ztsch. f. wiss. Phot." 1919, S. 235; „Phot. Korr." 1919, S. 239).

Ultraviolettdurchlässigkeit verschiedener Mineralien. Absalom untersuchte mit Bogenlicht zwischen Kupferpolen die Durchlässigkeit für Ultraviolett: Steinsalz und Sylvin waren durchlässig bis λ 2250, Chilisalpeter bis λ 3512, violetter Flußspat bis λ 2250, Granat bis λ 4023, braunroter Hyazinth bis λ 2618, ebenso Topas, Smaragd bis λ 3200, Rubin bis λ 3000 usw. („Chem. Zentralbl." 1918, Bd. I, S. 794).

Ueber Gelbscheibe und Verschlußgeschwindigkeit stellte Wurm-Reithmayer Versuche an. — Macht man Vergleichsaufnahmen, um festzustellen, wieviel länger man bei Verwendung einer Gelbscheibe belichten muß, so ist sehr darauf zu achten, daß die Angaben auf den meisten Verschlüssen nicht genau sind („Phot. Rundschau" 1917, S. 37—42).

Ein vorzügliches Buch über Lichtfilter ist Hübl, „Die photographischen Lichtfilter" (Wilhelm Knapp in Halle [Saale]).

Ueber Gelbscheiben und deren Verwendung bei farbenempfindlichen Platten erschien eine Broschüre von Max Kellner (Konr. Sill in Augsburg, 1915).

Im Verlage von Alois Schäfer, „Lifa"-Lichtfilterfabrik, Augsburg, erschien 1918 das „Lifa"-Lichtfilterhandbuch, welches über alle Fragen der Lichtfilterverwendung auf allen Gebieten der Photographie eingehenden Aufschluß gibt und auf die Erzeugnisse dieser Firma verweist.

Künstliches Licht.

Die Herstellung der wirklichen Sonnentemperatur. In der naturwissenschaftlichen Sektion der Schles. Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau hielt O. Lummer, dessen Entdeckung des flüssigen Kohlenstoffes Aufsehen erregte, einen Vortrag, aus dem hervorging, daß es ihm geglückt ist, die Temperatur der Kohlenbogenlampe über die effektive Sonnentemperatur von rund 6000° hinaus zu steigern.

Die Kratertemperatur kann bei in freier Luft brennenden Bogenlampen nicht gesteigert werden, wenn man noch so große Energie zuführt, sondern nur bei erhöhtem Druck. Bei seinen Versuchen mit vermindertem Drucke beobachtete Lummer zum ersten Male, wie bekannt, den Kohlenstoff in flüssigem Zustande. Brachte er den Krater

in festem Zustande zum Verdampfen, so nahm seine Temperatur tatsächlich mit abnehmendem Druck ab. Bei seinen Versuchen mit erhöhtem Druck (bis etwa 25 Atmosphären) stellten sich große technische Schwierigkeiten ein, überhaupt einen elektrischen Lichtbogen zu erzielen. Schließlich gelang es ihm, durch Verwendung geeigneter Kohlensorten, auch bei erhöhtem Druck einen „wahren" und „stationären" Lichtbogen herzustellen, der eine dem jeweiligen Ueberdruck entsprechende Heizwirkung und Temperatursteigerung auf die Krater ausübte. Der Vortragende projizierte das vergrößerte Abbild des Kraters seiner „Drucklampe" zugleich mit demjenigen einer gewöhnlichen „atmosphärischen" Lampe, so daß man ohne weiteres die sehr viel größere Flächenhelligkeit und gesteigerte Temperatur der Drucklampe beurteilen konnte.

Die von Lummer bis jetzt hergestellten hohen Temperaturen übertreffen die bisher bekannte höchste Temperatur um etwa 3000°. Obgleich der Vortragende mehr das wissenschaftliche Interesse betonte, so kann man seiner neuen Entdeckung doch schon jetzt eine große Bedeutung voraussagen, und zwar auf beleuchtungstechnischem, chemischem und therapeutischem Gebiete. Denn die technische Verwirklichung der Lummerschen Drucklampe („Sonnenlampe") wird wohl nur noch eine Frage der Zeit sein. Diese Lampe würde als Scheinwerferlampe zumal für die Kriegsmarine in Frage kommen und außerdem als Lichtquelle, die ein dem Sonnenlicht ähnliches „weißes" Licht ausstrahlt (ausführlich in Lummers Broschüre „Verflüssigung der Kohle und Herstellung der Sonnentemperatur" beschrieben, Fr. Vieweg & Sohn in Braunschweig).

Im Verlage von R. Oldenbourg in München erschien 1918 vom Direktor des Physikalischen Institutes der Universität in Breslau, Professor Otto Lummer, ein Werk über „Grundlagen, Ziele und Grenzen der Leuchttechnik (Auge und Lichterzeugung)". Neue und bedeutend erweiterte Auflage der „Ziele der Leuchttechnik", 1903.

Im Verlage von O. Doin & fils in Paris erschien 1914 das Werk „La photographie à la lumière artificielle" von A. Londe.

Eine fundamentale Arbeit über die künstlichen Lichtquellen in der Photographie stammt von H. Lux („Ztsch. f. Beleuchtungsw." 1915, Heft 9; „Phot. Korr." 1915, S. 303 [mit Abbildung]). Es sind daselbst die Schwärzungskurven für verschiedene Lichtquellen auf verschiedene Plattensorten, die Beobachtungsergebnisse bei verschiedenen Lichtquellen (Spannung, Stromstärke, Leistung in Watt, relative Aktinität in Phot, Lichtstärke in Hefnerkerzen, Verhältnis von Phot zu Watt und von Phot zu Hefnerkerzen) angeführt. Die wichtigsten Tabellen sind in Eders Rezepte und Tabellen 1920 aufgenommen.

Beleuchtungsstärke und Lichtverteilung diffuser Reflektoren; für Lichtquellen größerer Ausdehnung gilt nicht das quadratische Entfernungsgesetz. Es wird eine allgemeine Formel für diffuse Lichtreflektoren gegeben („Physik. Ber." 1920, S. 44).

Oekonomie verschiedener Lichtquellen. Die Helligkeit verschiedener Lichtquellen für das menschliche Auge steht im Zusammen-

hange mit der Umwandlung der verbrauchten Energie in Lichtstrahlen. Eine ideale Lichtquelle würde 100 % der Energie als Licht liefern und die ideale visuelle Oekonomie der Lichtquelle repräsentieren. Nahe dieser größten Oekonomie kommt das Licht des Leuchtkäfers mit 96,5 % Oekonomie; dann folgen die radioaktiven Leuchtfarben mit 15 %, die Effektbogenlampe mit 10 %, die Quecksilberbogenlampe mit 3,8 %, die Osramlampe mit 1,3 %, die Kohlenfadenglühlampe mit nur 0,4 % visueller Oekonomie. Rechnet man aber auch die ultraviolette (unsichtbare) Strahlung, so stellen sich die Effektbogenlampe und die Quecksilberlampe günstiger (G. Berndt, „Radioaktive Leuchtfarben", bei Vieweg in Braunschweig, 1920, S. 107).

Ueber die photographische Wiedergabe farbiger Objekte bei verschiedenen Lichtquellen siehe Adolf Lux in „Das Atelier d. Phot." 1915, S. 20 (mit Abbildung) und S. 27; er benutzt vorwiegend gute Farbtafeln, welche er unter verschiedenen Bedingungen photographiert, z. B. Hübls Farbentafel, welche zuerst in „Phot. Korr." 1916 veröffentlicht worden war. Damit prüfte er Gas-, elektrisches, Blitzlicht und anderes Licht auf den photographischen Effekt auf verschiedenen Platten.

H. Essenhigh Corke beschreibt in „The Brit. Journ. of Phot." 1914, S. 647, eine von ihm erbaute Beleuchtungsvorrichtung für Porträtaufnahmen bei Gasglühlicht; dieselbe besteht aus 24 in 4 Reihen angeordneten Auerbrennern, die vor einem Reflektorgestell angebracht sind (vgl. Abbildung in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 446).

Auf die Herstellung photographischer Aufnahmen von Interieuren und von dort aus sichtbaren Exterieuren unter Benutzung des Tageslichtes in Verbindung mit Magnesiumlicht durch eine einfache Belichtung erhielt Kaj Hjalmar Baltzersen, Saxköbing in Dänemark, das D. R. P. Nr. 288143 vom 24. Mai 1914. Die Aufnahme des Exterieurs mittels des Tageslichtes geschieht zuerst, darauf folgt die Aufnahme des Interieurs ganz oder hauptsächlich mittels Magnesiumlichtes, welches eine kurze Zeit nach Oeffnen des Objektivverschlusses zur Wirkung gebracht wird („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 452).

Max Blochwitz in Dresden bringt unter der Bezeichnung „Tragbares Atelier" einen Blitzlichtapparat mit Lichtkappe, Stativ und Reflektor in den Handel (vgl. Keßler, „Phot. Korr." 1915, S. 122, mit Abbildung).

Derselbe benutzt zur Beleuchtung 1—2 g Magnesium und ein auf ein Achtel geblendetes Objektiv. Das tragbare Atelier besteht aus einem gummierten, imprägnierten Reflextuch, welches auf einem tragbaren Stativ angebracht ist und leicht transportiert werden kann. Die Broschüre „Das tragbare Atelier" enthält hübsche Proben.

Die Herstellung von rauch- und geruchlosen, spektralreinen Blitzlichtpulvern von hoher Abbrennungsgeschwindigkeit unternahmen Dr. E. Wedekind und Geka-Werke Dr. Gottlieb Krebs, G. m. b. H. — Die bisherigen Blitzlichtpulver zeigen mehr oder

weniger starke Rauchentwicklung, die die Ausführung mehrerer Blitzlichtaufnahmen hintereinander erschwert. Versuche haben ergeben, daß die feinverteilten Metalle von Zirkonium, Thorium, Titan durch Beimengung bestimmter Mengen der zugehörigen Nitrate oder Perchlorate ein spektralreines Blitzpulver liefern, welches absolut geruch- und rauchlos ist und mit derartiger Geschwindigkeit verbrennt, daß auch sehr schnelle Bewegungen auf der photographischen Platte scharf abgebildet werden. Die Rauchlosigkeit gestattet, in geschlossenen Räumen beliebig viele Aufnahmen zu machen. Beispielsweise werden drei Gewichtsteile pulverförmiges Zirkonium, dargestellt durch Reduktion von Zirkonoxyd mit metallischem Kalzium im Vakuum, mit vier Gewichtsteilen von bei 160 ⁰ C getrocknetem Zirkonnitrat auf das innigste vermengt und darauf durch ein feines Sieb geschüttelt. Da die Komponenten demselben Metall angehören, wird Spektralreinheit erreicht [D. R. P. Nr. 293998 vom 24. März 1914] („Chem.-Ztg.“ 1916, Reper., S. 388).

Hugo Svensson & Co. in Göteborg (Schweden) bringen die in Abb. 62 u. 63 abgebildeten Blitzlampen in den Handel; Modell 1 ist für 10 g Blitzpulver, Modell 2 für 25 g eingerichtet.

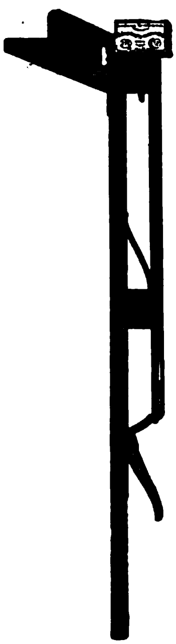


Abb. 62.

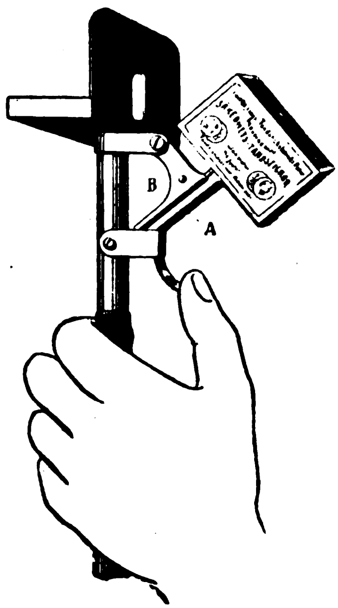


Abb. 63.

Eine Blitzlichtlampe für den Anschluß an jede gewöhnliche Starkstromlichtleitung konstruierte Josef Hartig und beschreibt die Herstellung dieser einfach anzufertigenden Vorrichtung an Hand einer Skizze in „Phot. Korr.“ 1920, S. 98.

Wilh. Doms in Berlin erhielt auf eine transparente Blitzlichthülle das D. R. P. Nr. 30530. Er brennt das Blitzlichtgemisch in einem Rauchsack, der durch ein durchsichtiges Zellonfenster verschlossen ist, ab; dasselbe ist wesentlich günstiger als die undurchsichtige Leinwand der Rauchsäcke („Phot. Korr.“ 1916, S. 182).

Auf eine Vorrichtung zur Auslösung des Verschlusses photographischer Kameras bei Blitzlichtaufnahmen erhielt Johann Pawlowski ein D. R. P. Nr. 296861, Kl. 57a, Gr. 32, vom 24. Juni 1916. Bei derselben ist über dem Blitzlichtpulver ein brenn-

barer Faden angebracht, welcher den Momentverschluß mittels eines Hebels und einer Feder gespannt hält. Sobald der Faden durch die Blitzlichtflamme zerstört worden ist, wird die Auslösung des Momentverschlusses bewirkt („Phot. Ind.“ 1917, S. 258).

Siehe auch „Verschlußauslöser“ bei Momentverschlüssen.

Ueber Porträtaufnahmen bei Azetylenlicht siehe den Bericht von A. Graf Lichtenberg in „Phot. Rundschau“ 1917, S. 94. Das Azetylen brennt hiernach frei, es wird zwischen Person und Lampe ein Seidenpapierschirm in 30 cm Entfernung und ein weißer Reflektor angebracht. Die Belichtungszeit ist für Rapidplatten und lichtstarke Objektive ungefähr 10—30 Sekunden.

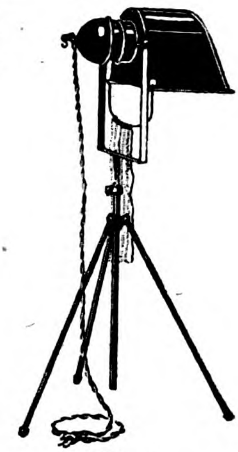


Abb. 65.

Ueber Verwendung von elektrischem Bogenlicht nach Weinerts System findet sich ein Bericht von demselben in „Phot. Korr.“ 1919, S. 108.

Starkglühlicht. Für ein Atelier, in dem nicht nur Brustbilder, sondern auch ganze Figuren aufgenommen werden sollen, ist als mindestes eine Gesamtlichtstärke von 6000 HK. zu veranschlagen. Sollen auch gelegentlich kleine Gruppen aufgenommen werden, so müssen mindestens 9000 HK. zur Verfügung stehen.

Man kann die Lampen vorteilhaft so anordnen, daß zwei oder mehrere Lampen, beispielsweise von je 2000—3000 HK., fest an der Decke in halb indirekt wirkenden Armaturen montiert werden, während eine Lampe von 2000 oder ebenfalls 3000 HK. in einem verstellbaren, allseitig beweglichen Glühlampenständer untergebracht wird. Einen solchen stellt Abb. 64 dar. Die Starklichtglühlampe ist in einem emaillierten Reflektorgehäuse untergebracht, das zwecks regelbarer Lichtverteilung vorn mit einer Zuggardine versehen ist. Außerdem gestattet eine Nute Einsetzen von Mattglasscheiben. Das Gehäuse ist in einer Gabel allseitig beweglich gelagert. Die Gabel wird ihrerseits auf das Stahlrohrstativ, das von 1 m bis zu 2,25 m Höhe ausziehbar ist, aufgesetzt. Für Vertikalaufnahmen (Maschinenteile usw.) ist der „Glühlampenaufnahmeständer“ besonders in der Stellung nach Abb. 65 geeignet. Die mit Kugelrollen versehenen Füße des Stativs können herausgeschraubt werden. Abb. 66 zeigt die abmontierte Lampe.

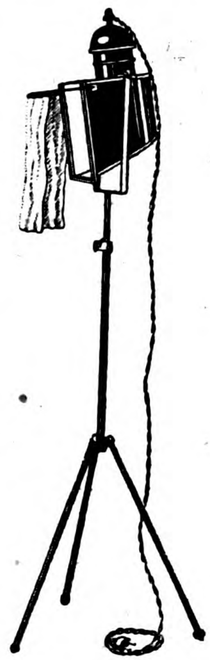


Abb. 64.



Abb. 66.

Ueber die Entwicklung der elektrischen Glühlampe befindet sich eine sehr gute Schilderung von A. Gröger (Brünn) in der „Oest. Chem.-Ztg." 1916, XIX. Bd., S. 219.

Ueber Porträtaufnahmen bei offenem Bogenlicht siehe G. R. Henderson in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1917, S. 334 (mit Abbildung).

Neue Bogenlampen mit erhöhter Helligkeit für Zwecke der Photographie und Kinematographie. Die Helligkeit des weißglühenden Kraters der Kohlenelektrode der Bogenlampen kann durch Verwendung von sogenannten Effektkohlen (das sind mit Metallsalzen, wie Kalzium-, Barium- oder Strontiumfluorid usw. imprägnierte Kohlen) gesteigert werden, wobei die Metallsalze bei ihrer Verdampfung den Lichtbogen heller machen. Wenn man die Helligkeit weiter steigern will, muß man mit gesteigerter Stromstärke (Ueberlastung) arbeiten und verhindern, daß der Krater sich ausbreitet, was durch Umspülen der freien Enden mit leichten Gasen oder Spiritusdämpfen gelingt. Die neuen Kohlen werden sehr dünn und mit relativ starkem Docht hergestellt; es gelang, mit überhitzten Kohlen die Helligkeit des elektrischen Bogenlichtes (Flächenhelligkeit der Effektkohlen) auf das 3—4 fache zu steigern. Die neuen Lampen arbeiten wirtschaftlich, indem sie bei gleichem Stromverbrauch wie bisher größere Helligkeit geben („Chem.-Ztg." 1920, S. 152; „Ztsch. f. techn. Phys." 1920, Nr. 1).

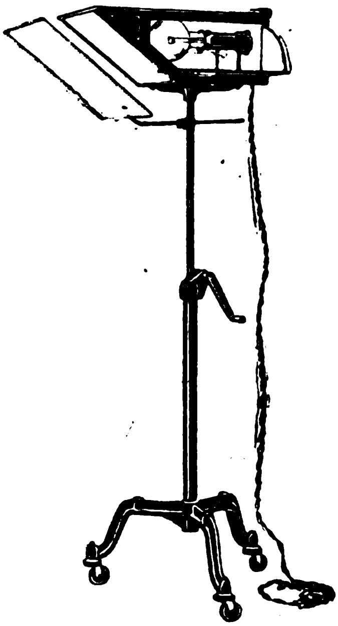


Abb. 67.

Halbwattlampen.

Weinert schreibt in „Phot. Korr." 1919, S. 111: „Die Möglichkeit, den Strom einer gewöhnlichen Wohnungslichtleitung zum Anschluß einer sogenannten ‚Halbwattlampe' für Aufnahmezwecke auszunutzen, besteht nur für eine einzige Lampe von 1000 Watt = 2000 HK. bei 220 Volt Netzspannung. Bei 110 Volt Netzspannung liegen die Verhältnisse noch ungünstiger, da alsdann nur eine Lampe mit etwa 1000 HK. angeschlossen werden darf, um die höchst zulässige Stromstärke von 6 Ampère in der normalen Wohnungsleitung nicht zu überschreiten. Sobald man mehr Licht zur Verfügung haben will, müssen auch stets die Leitungen stärker gewählt werden.

Legt man Wert auf gute Lichtverteilung, unter Vermeidung allzu harter Schlagschatten, so muß man mehrere Lampen verwenden.

Abb. 67 zeigt die Weinertsche Anordnung für eine Halbwattlampe. Das schöne, blendend weiße Licht besitzen die Halbwattlampen nur in der ersten Zeit. Bereits nach 300 Brennstunden läßt dieses

merklich nach und geht in gelbliche Farbe über, wobei gleichzeitig die Aktinität auf fast die Hälfte des Anfangswertes sinkt. Die Lebensdauer einer Lampe beträgt insgesamt nur etwa 600 Brennstunden, die der Projektionsglühlampen (Abb. 68 u. 69) etwa 300 Stunden, infolge höherer Belastung des Leuchtdrahtes. Zieht man noch die große Empfindlichkeit der Glühlampen gegen Erschütterungen in Betracht, so zeigt sich, was Dauerhaftigkeit und Sicherheit im Betrieb anbelangt, eine gute Aufnahmebogenlampe als entschieden überlegen.

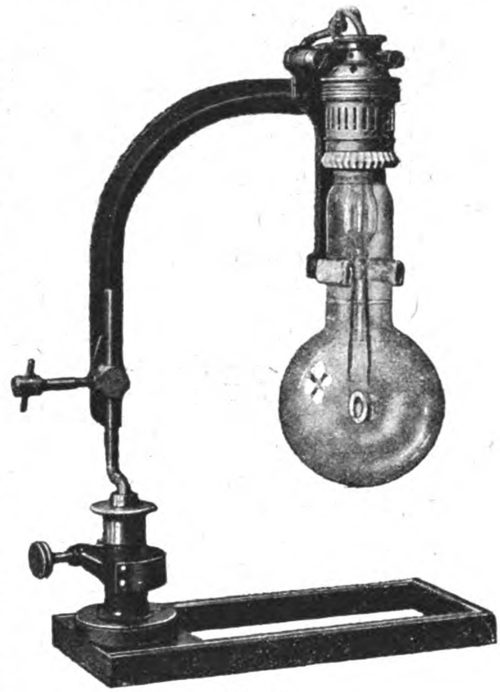


Abb. 68.

Fragt man einmal, auf welchen Gebieten der Photographie die Starklichtglühlampen Vorteile bieten, so muß die Antwort lauten: Ueberall dort ist die Lampe am Platze, wo längere Belichtungszeiten zulässig sind, also bei Aufnahmen in Museen, für Reproduktionen, für die Zwecke der industriellen Photographie von Maschinen und Apparatteilen usw. Schließlich kann sie auch, in einem handlichen Gehäuse untergebracht, als Hilfslichtquelle zum Aufhellen bei Heimaufnahmen usw. dienen."

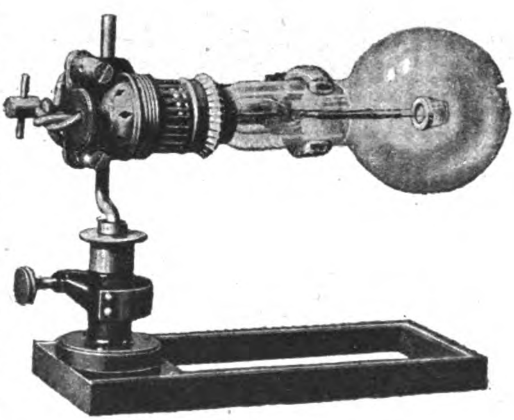


Abb. 69.

Paul Schrott berichtet über die Verwendung der **Halbwattlampen** für photographische Zwecke in „Phot. Korr." 1919, S. 215. Die Halbwatt- oder richtiger die Gasfüllungslampen sind Wolframglühlampen, welche mit einem chemisch indifferenten Gas, meist Stickstoff oder Argon, unter Atmosphärendruck gefüllt sind. Nach den Untersuchungen von **Langmair** kann eine Zerstäubung des glühenden Wolframdrahtes nur dadurch wirksam verhindert werden, wenn man den Faden statt im Vakuum in einem

neutralen Gas unter hohem Drucke glüht. Durch den Gasdruck wird die Beweglichkeit der Moleküle vermindert. Es ist demnach in solchen Lampen eine weitere Temperatursteigerung des Wolframfadens gegenüber den Vakuumlampen möglich. Allerdings ist mit dieser Gasfüllung ein Nachteil verknüpft. Während nämlich in den Vakuumlampen nahezu die ganze zugeführte elektrische Energie in strahlende Energie umgesetzt wird, treten bei den Gasfüllungslampen nicht unbeträchtliche Konvektionsverluste durch Wärmeleitung des Füllgases hinzu. Es ist dies auch beim Anfassen einer Halbwattlampe sofort zu bemerken. Diese ist viel heißer als die Vakuum-Einwattlampen. So ist beispielsweise der spezifische Verbrauch einer Vakuumlampe von 2290° und einer Fadenstärke von $^1/_{40}$ mm 0,57 Watt/HK, bei Stickstofffüllung von 760 mm Druck 2,28 Watt/HK. Nur würde die Vakuumlampe bei dieser Belastung sehr geringe Lebensdauer haben. Kurvenschema Abb. 70 zeigt das Verhältnis des spezifischen Wattverbrauches verschieden dicker Drähte im Vakuum und bei Stickstofffüllung. Wie man sieht, ist die Gasfüllungslampe um so günstiger, je stärker der Draht ist. Da jedoch die in Frage stehenden Drähte äußerst dünn sind, andererseits, um eine entsprechende Lebensdauer zu erzielen, die Fadentemperatur nicht zu hoch gesteigert werden darf, wären der Halbwattlampe in der Oekonomie ziemlich enge Grenzen gesteckt. Langmuir und

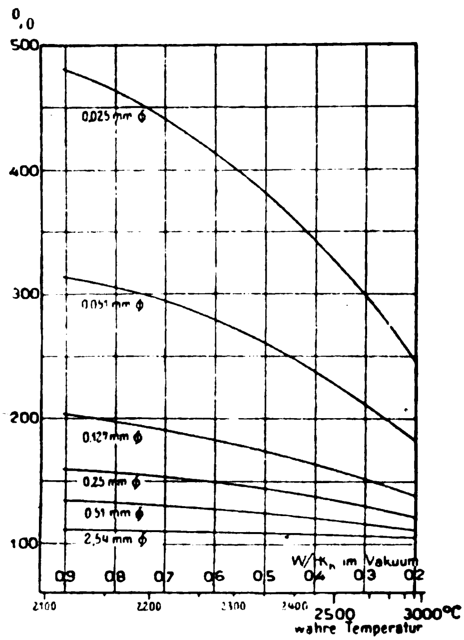


Abb. 70.

Orange lösten die Aufgabe in geistreicher Weise, indem sie aus dünnen Drähten kurze, dicke Spiralen formten, welche für Energiekonvektion kleine Oberfläche bieten. Dieser Ueberlegung verdanken die Halbwattlampen ihre Form. Die Füllung der Lampen niederer Spannung ist ein Gemisch von Argon und Stickstoff, da Argon ein schlechterer Wärmeleiter ist als Stickstoff; bei höheren Spannungen verwendet man wegen der hohen Durchschlagsfestigkeit reinen Stickstoff. Die Fadentemperatur ist bei einem spezifischen Verbrauch von 0,55 Watt/HK. etwa 2500°, die Flächenhelligkeit 6,80 HK./cm. Die Bezeichnung der Lampen als Halbwattlampen stammt daher, daß man ursprünglich die Helligkeit für die untere Hemisphäre zugrunde legte. Auf mittlere räumliche Intensität bezogen, ist die Oekonomie

etwa 0,55—0,6 Watt HK. Man sieht, daß bei den hochkerzigen Lampen der Name Halbwattlampen den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Entsprechend der hohen Temperatur des Fadens ist das Licht wesentlich weißer als bei den Einwattlampen. Es läßt sich daher leicht Tageslichtähnlichkeit erzielen. Solche Versuche stellte schon früher Siemens bei den Einwattlampen mit gutem Erfolge an. Es war dies die Verikollampe (genaue Literaturnachweise siehe Schrott, a.a.O.). Nach Paul Schrott ist die Halbwattlampe für Porträtaufnahmen bei Verwendung von Reflektoren möglich. Für Gruppenaufnahmen ist es bei Halbwattlampen fast als ausgeschlossen zu betrachten, die erforderliche Lichtstärke aufzubringen. Noch ungünstiger sind die Verhältnisse bei kinematographischen Aufnahmen, da es sich hier um große Flächen und kurze Momentaufnahmen von $^{1}/_{30}''$ handelt. Dieses Gebiet wird nach wie vor der Dauerbrand- und Quarzlampe vorbehalten bleiben. Bei Verwendung von Quecksilberlampen kann allerdings unter Umständen die Halbwattlampe sehr zweckmäßig zur Korrektur der Lichtfarbe verwendet werden. Eine derartige Beleuchtungskombination wurde in einem großen Kinoatelier in University City, Kalifornien, verwendet. Es kamen zur Anwendung 45 Halbwattlampen je Stück 2000 HK. an der Decke in Metallreflektoren und Quecksilberdampflampen seitlich, zum Teil in fahrbaren Gestellen, in der Kerzenstärke von 400—500 HK. Die Bühne ist 20 qm groß, und benötigen manche Aufnahmen 100000 HK. bei 50 KW. Verbrauch.

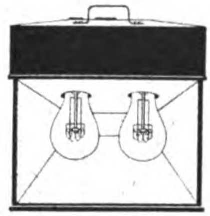


Abb. 71.



Abb. 72.

Andere Formen der Halbwattlampe mit parabolischem Spiegel erwähnt Paul Schrott in „Phot. Korr.“ 1919, S. 215; sie sind in Abb. 71 u. 72 abgebildet.

Für Projektionen kleineren Umfanges ist auch die Halbwattlampe sehr vorteilhaft, besonders bei Haus- und Schulkinoapparaten, da sie volle Ausnutzung der Spannung gestattet und vollkommen feuersicher ist. Eine besonders für diese Zwecke gebaute Form der Halbwattlampe zeigt Abb. 73. Die Anordnung stammt von Burrows und Caldwell der General Electr. Comp. (Paul Schrott, „Phot. Korr.“ 1919, S. 215).

Ueber die Verwendung der Halbwattlampe in der Photographie schrieb Voege in „Ztsch. f. Beleuchtungsw.“ 1915, XXI. Jahrg., Heft 5/6.

Die neuen Halbwattlampen mit 3000 Kerzen sind zu Innenaufnahmen bei kurzen Expositionen vollkommen ausreichend; so kann man z. B., wenn die Lampe mit 30 % Ueberspannung gebrannt wird, mit sehr lichtstarken Objektiven gute Gruppenaufnahmen in 2—5 Sekunden machen. Hierbei steigt die Aktinität auf das Dreifache.

Für Kopierzwecke ist die Lampe zu wenig aktinisch und kann die Bogenlampe nicht ersetzen, hingegen eignet sie sich gut zu Projektionszwecken.

Ueber die Verwendung der Halbwattlampe in der Photographie siehe Paul Thieme in „Phot. Rundschau" 1915, S. 26.

Ueber die Halbwattlampe als Lichtquelle für photographische Aufnahmezwecke berichtet N. A. Halbertsma in „Phot. Ind." 1915, S. 387 (mit Abbildung).

Ueber gute Ausnutzung der Halbwattlampe zu Aufnahmezwecken vgl. K. Schrott in „Das Atelier d. Phot." 1916, S. 44.

Porträtphotographie mit Halbwattlampen [Zusammenstellung englischer Arbeiten von 1914] („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 442).

Ueber die Nitralampe (mit Gas gefüllte Wolframglühlampe der A. E. G.) im Dienste der Photographie und Projektion siehe L. Bloch in „Phot. Chronik" 1915, S. 106 (mit Abbildung) u. 113.

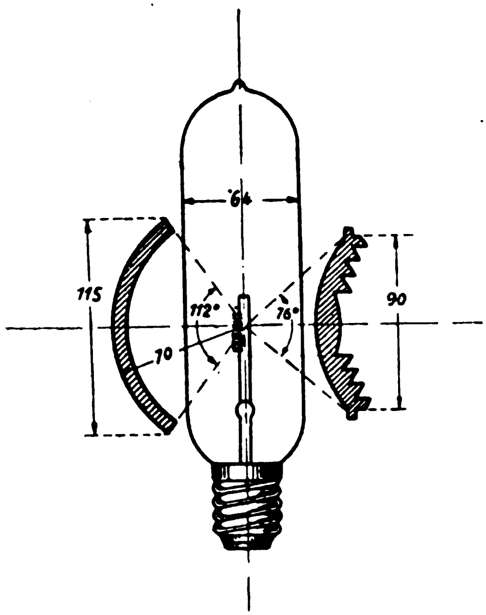


Abb. 73.

Nitralicht bei photographischen Aufnahmen. Dasselbe eignet sich hierfür besonders gut, da es bei gewisser Aehnlichkeit mit dem Tageslicht einen geringeren Bestand an blauvioletten und einen größeren an gelbgrünen Strahlen aufweist, so daß seine chemische Wirksamkeit auf die photographische Platte mit der Lichtempfindlichkeit unseres Auges möglichst übereinstimmt. Wie die „Ztsch. d. Ver. d. Ing." ausführt, ergab die quantitative Untersuchung seiner lichtchemischen Wirksamkeit in der Versuchsanstalt der A. E. G., daß die Aufnahmebedingungen für Nitralicht sehr günstige sind. Ein weiterer Vorzug ist, daß große Lichtmengen bei geringem Stromverbrauch erzeugt werden können („Die Umschau" 1918, S. Heft 40; „Phot. Korr." 1918, S. 388).

Burrows und Caldwell, Ingenieure der amerikanischen General Electric Comp., konstruierten eine Gasfüllungslampe, welche im Abschnitt „Vergrößern" dieses „Jahrbuchs" eingehender beschrieben ist.

Ueber Herstellung von Porträtaufnahmen mit der neuen lichtstarken Osramlampe wurden in England von mehreren Seiten erfolgreiche Versuche mit derartigen Metallfadenlampen von 1000 bis 3000 Kerzen Helligkeit vorgenommen; diese Lampen enthalten Stickstoff mit weniger als Atmosphärendruck, welcher gegen Wolfram inaktiv ist. W. H. Smith und E. A. Sale berichteten hierüber in „The Phot. Journ." Juni 1914, S. 239. Mit einer einzigen solchen Lampe von 3000 Kerzen kann man schon Heimphotographien machen. Für Berufsphotographie werden sechs Lampen je 1000 Kerzen in entsprechender Anordnung kommerziell verwendet (bei O. Sichel & Co.). Auch Autochrombilder können hiermit gemacht werden.

Emil Podszus stellte bei seinen Versuchen über den strömenden Metalldampfbogen eine Anordnung zusammen, mit deren Hilfe Dampfbogen von größerer Länge in jeder Atmosphäre zum stabilen Brennen gebracht werden können. Sie verhindert, daß die Wirbel nicht ionisierter oder nicht schnell genug ionisierbarer Gase den Bogen schädlich treffen können. Dazu wurde der Quecksilberdampf auch in Gegenwart erheblicher Mengen fremder Gase als hauptsächlicher Träger der elektrischen Strömung benutzt, und zwar als eine mit mäßiger Geschwindigkeit durch das Fremdgas sich bewegende schmale Dampfsäule, längs deren der Bogen sich entlud, so daß das Fremdgas gewissermaßen die Wandung für den Metalldampfbogen bildet. Der Bogen macht den Eindruck eines Fadens, der wie ein gerader Stift ruhig steht; nur an der Anode tritt unter Umständen etwas Flackern auf. Die Farbe des Lichtes variiert von Gas zu Gas. Bei Amalgamen nimmt er die intensive Farbe des Leichtmetalls an. Innerhalb oder bei Gegenwart von Dämpfen, wie z. B. bei Borchlorid, Titanchlorid, Siliciumchlorid, zeigt er sich entweder elektrolytisch oder thermisch. Aus Borchlorid konnte schon mit reinem Quecksilberdampf Bor gewonnen werden. Titanchlorid wurde zum Teil zum Metall, zum Teil zu Titanchlorür reduziert. Dabei bildet sich ausschließlich Kalomel. Sehr stark wirkten die Alkalimetalle. Bei ihrer Gegenwart tritt die Farbe des Quecksilberdampfes ganz zurück. In Luft bilden sich sofort große Mengen von Quecksilberoxyd („Ztsch. f. Elektroch." 1917, 23. Bd., S. 179; „Chem. Zentralbl." 1917, S. 91).

Eine neue, nach dem Prinzip der Quecksilberdampflampe gebaute Bogenlampe beschreibt F. Schröter. Die Füllung dieser Lampe ist Neon mit 25 % Helium bei 1—2 mm Druck. Als Kathode dient eine Legierung von Kadmium und Tellur, Schmelzpunkt über 200° C. Das Licht ist rötlich („Ztsch. f. Elektroch." 1918, 24. Bd., S. 132).

Quecksilberdampflampen neuer Bauart werden unter dem Namen „Silica" von der Westinghouse-Cooper Hewitt Co. hergestellt. Die Lampe hat 3000 Kerzen Lichtstärke und bei 200—250 Volt 3,5 Ampere Stromverbrauch. Die Lebensdauer des Brenners wird zu 3000—4000 Stunden angegeben. Auch Lampen von 2500 Kerzen bei 100—130 Volt sind ausgeführt worden. Sie finden hauptsächlich bei Lichtpausmaschinen Verwendung („Die Umschau" 1919, S. 176; „Ztsch. f. Elektroch." 1918, 24. Bd, S. 132).

Ueber die Quecksilberquarzlampe erschien eine Monographie von J. C. Pole („Die Quarzlampe, ihre Entwicklung und ihr heutiger Stand“) in Berlin 1914 (bei Springer).

Auf eine Vorrichtung zum Photographieren bei elektrischem Licht, bei welcher die Lichtquelle innerhalb einer aus Marmorplatten bestehenden Laterne aufgehängt ist, erhielt die Marmor-Lichtvertriebsgesellschaft in Hamburg das D. R. G. M. Nr. 639183 (siehe „Phot. Ind.“ 1916, S. 119).

Ueber die künstliche Beleuchtung in Filmateliers nach verschiedenen Systemen ist in der „Phot. Ind.“ 1916, S. 730, nebst einigen Abbildungen ein Artikel enthalten. Es wird die Verwendung von Cooper-Hewittlampen, der hochkerzigen Halbwattlampen und der gewöhnlichen Bogenlampen ausführlich geschildert.

Ueber künstliche Beleuchtung in Filmateliers siehe „Phot. f. Alle“ 1920, S. 108 (mit Abbildung).

Eine neue elektrische Aufnahmelampe für photographische Zwecke und Kinoateliers konstruierte A. Iser in Reichenberg (siehe „Die Umschau“ 1920, S. 372, mit Abbildung).

Willi Salchow in Stettin erhielt das D. R. P. Nr. 298250 vom 28. März 1916 auf eine Beleuchtungsvorrichtung für Reproduktionsapparate mit durchfallendem und auffallendem Licht. — Vor und hinter einer auf einer Seite mattierten Milchglasscheibe sind Beleuchtungskörper befestigt („Chem.-Ztg.“ 1918, Repert., S. 40). Vgl. auch Salchow im Abschnitt „Kameras“ dieses „Jahrbuchs“.

P. Gustav Kögel in Schloß Wessobrunn beleuchtet das aufzunehmende Original (hauptsächlich Palimpseste) mit den ultravioletten bis violetten Teilen zweier entgegengesetzt liegender Spektren [D. R. P. Nr. 274030 vom 30. Oktober 1913] („Chem.-Ztg.“ 1914, Repert., S. 492).

Die Beleuchtungsvorrichtung von Th. G. v. d. Lippe in Wien (D. R. P. Nr. 287712 vom 17. Februar 1914, veröffentlicht am 2. Oktober 1915) zur Aufnahme von schattenfreien Reliefs und Bildern durch Beleuchtung des Objekts von vorn ist dadurch gekennzeichnet, daß ein die Lichtquelle aufnehmender und die von ihr ausgehenden Strahlen parallel zur Objektivachse richtender Reflektor unmittelbar an dem Objektiv der Aufnahmekamera angeordnet ist („Phot. Ind.“ 1915, S. 778, mit Abbildung).

Farbenlehre, Farbenharmonie. — Prüfung von Farben u. a.

Wilhelm Ostwalds neue Forschungen zur Farbenlehre.

Wilhelm Ostwald besprach in der „Physik. Ztsch.“ 1916, Bd. XVII, S. 322, die Farbenlehre vom Standpunkte des Physikers und des Physiologen, als Ergebnis seiner langjährigen und gründlichen eigenen Studien über die Grundlagen der Farbenlehre, über Pigmentfarben, ihre Beziehung zum Spektrum und die Methode zur Feststellung der Farbentöne, der Reinheit der Farben usw.

Daran anschließend hielt W. Ostwald im Oktober 1916 einen Vortrag „Ueber Analyse und Synthese der Farben" in der Hauptversammlung des „Vereines deutscher Chemiker" in Leipzig.

W. Ostwald unterscheidet grundsätzlich erstens Farben, die allein für sich in einem im übrigen lichtlosen Felde auftreten, und zweitens solche, die im Verein mit anderen Farben an den Gegenständen der Außenwelt gesehen werden. Erstere heißen „bezugsfreie Farben", letztere „bezogene". Die Erfahrung erweist, daß die bezugsfreien Farben eine geringere Mannigfaltigkeit besitzen als die bezogenen. Bei den bezogenen Farben unterscheidet er weiter zwei Gruppen: die unbunten oder grauen Farben mit ihren Endpunkten Schwarz und Weiß, und die bunten Farben. Die ersten bilden eine stetige Reihe, die vom dunkelsten Schwarz bis zum hellsten Weiß aufsteigt.

Als Uebergang zu den bunten Farben dient der Hinweis, daß jede bunte Farbe eine besondere Helligkeit hat, die sich sehr gut auf die Helligkeit eines entsprechenden Grau beziehen läßt und somit gemessen werden kann.

Man kann eine Farbe zunächst im Sinne ihres Farbtones ändern, indem man ein Rot gelblicher oder bläulicher macht, ein Blau grünlicher oder rötlicher usw.

Hält man einen gegebenen Farbton fest, so kann man die Farbe weiterhin in bezug auf ihre Reinheit variieren. Wir können uns die besondere bunte Beschaffenheit, die durch ihren Farbstoff bestimmt ist, mehr und mehr geschwächt denken, bis die Farbe schließlich in ein unbuntes Grau übergeht. Diese Reinheitsreihe verhält sich ähnlich wie die graue Reihe. Sie geht von einem Maximum, das die Einheit oder vollständige Reinheit darstellt, bis zu Null, wo der spezifische Farbton vollständig verschwunden und ein unbuntes Grau an seine Stelle getreten ist.

Die dritte Mannigfaltigkeit der Farben ist die des Grau bei festgehaltenem Farbton und festgehaltener Reinheit. Haben wir z. B. eine rote Farbe von der Reinheit $^1/_2$, so kann die zweite Hälfte aus Schwarz bestehen, sie kann aber auch Weiß oder jedes beliebige Grau zwischen diesen beiden Grenzen sein. Daraus entstehen ebenso viele verschiedene Farben, bei denen Farbton und Reinheitsgrad derselbe ist.

Mit diesen drei Mannigfaltigkeiten ist die Veränderlichkeit der bunten Farben erschöpft. Die genannten drei Größen verbindet Ostwald durch eine sehr einfache Gleichung. Bedeutet r den Anteil an reiner oder gesättigter Farbe in irgendeiner vorgelegten Farbe, ferner w den Anteil Weiß und s den Anteil Schwarz darin, so besteht immer ohne Ausnahme die Gleichung $r + w + s = 1$. Alle Beziehungen, die unter den Farben bestehen oder bei ihrer Mischung zutage treten, lassen sich mit Hilfe dieser Gleichung darstellen. Diese hat demgemäß eine fundamentale Wichtigkeit für die ganze Farbenlehre. Ostwald hält ihre Bedeutung vergleichbar der des Ohmschen Gesetzes für die Lehre von elektrischen Strömen. Insbesondere dient sie als Grundlage für die rationelle Analyse der Farbe und gibt neben dem Resultate dieser

Analyse auch die Möglichkeit, die Farben ähnlich eindeutig zu bezeichnen, wie dies beispielsweise bezüglich der Zusammensetzung der chemischen Verbindungen durch die Angabe ihrer chemischen Formel möglich ist.

Die Messung einer vorgelegten Farbe bedingt demgemäß erstens die Bestimmung ihres Farbtones, zweitens die ihrer Reinheit und drittens die ihres Gehaltes an Weiß und Schwarz. Da Weiß und Schwarz zusammen mit der Reinheit die Summe Eins ergeben, so braucht man von diesen drei Größen nur zwei zu wissen, um alsbald die dritte berechnen zu können. Es sind also neben dem Farbton noch zwei unabhängige Zahlenwerte zu bestimmen. Den Farbton mißt man mit Hilfe eines Farbenkreises, dessen Farbtöne gleichmäßig voneinander abstehen und entsprechend beziffert sind. Als praktische Grundlage, die auch sehr weitgehend theoretischen Forderungen genügt, nimmt Ostwald eine hundertteilige Abstufung im Farbenkreise an. Stellt man die Farbtöne in Gestalt von Karten dar und mischt den zu untersuchenden Farbton mit der entgegengesetzten Farbe, so findet man ohne Schwierigkeit eine bestimmte Farbe des Farbkreises und nur eine, die sich mit der vorgelegten Farbe zu neutralem Grau vermischen läßt. Hierzu konstruierte Ostwald einen einfachen Apparat, der aus der Kombination eines Wollastonprismas mit einem Nikolschen beruht und eine solche Messung, wenn ein Farbenkreis vorhanden ist, in wenigen Augenblicken auszuführen gestattet. Die Messung der Reinheit ist gegenwärtig nicht unmittelbar möglich, wohl aber kann man die beiden anderen Veränderlichen in der Farbengleichung, den Weißgehalt und den Schwarzgehalt bestimmen.

Da nun sowohl die Nummer im Farbenkreise wie auch die Reinheit und der Weißgehalt, der den unbunten Anteil der Farbe kennzeichnet, jeweils durch zweiziffrige Zahlen ausdrückbar sind, so stellt die Zusammenstellung, also eine sechsziffrige Zahl, die Ergebnisse der Farbenanalyse mit einer Genauigkeit dar, die unmittelbar an der Grenze der Unterschiedsschwelle steht, also für so gut wie alle Zwecke mehr als ausreichend ist. — Allerdings zog Ostwald zunächst matte Farben auf glanzlosem Papier in Betracht. Der Einfluß von Bindemitteln auf die Farbenanalyse, z. B. Leinölfirnis für Oelmalerei und Farbendruck, Gummiarabikum für Aquarellmalerei wird durch weitere Untersuchungen festzustellen sein.

Aus der Analyse der Farbe ergibt sich ungefähr ihre Synthese, und es gibt einfache Konstruktionen, die ohne Rechnung gestatten, eine solche Synthese zu finden.

„Ostwalds Farbenatlas", der die gesamten Farbenkörper in gleichförmiger Verteilung darstellt, zeigt ungefähr 3000 verschiedene Farben, welche die Abkömmlinge eines Farbentones vom hellsten bis zum dunkelsten, vom reinsten bis zum trübsten in systematischer Anordnung zeigen. (Dieser Farbenatlas wird von der Verlagsbuchhandlung Unesma in Leipzig zum Subskriptionspreise von 250 Mark herausgegeben.)

Außerdem schildert Ostwald in seiner „Farbenfibel" (Leipzig, Verlag Unesma 1916, mit 8 Zeichnungen und 192 Farben) die Grundlagen der neuen Farbenlehre in sehr anschaulicher, gründlicher Weise, und es ist für alle, die mit der Theorie und Praxis der Farben zu tun haben, unerläßlich, diesen Neuerscheinungen näherzutreten (Eder, „Mitt. d. Techn. Vers.-Amtes", Wien 1917, Heft 1).

Ueber das absolute System der Farben von Wilhelm Ostwald siehe „Ztsch. f. physik. Chem." 1916, Bd. 91, S. 129; Bd. 92, S. 222. Eine Farbe kann durch drei Variable, Farbton, Reinheit und Helligkeit, charakterisiert werden. Unter Reinheit versteht Ostwald den echten Bruch, der den farbigen im Gegensatz zum farblosen (grauen) Anteil im Gesamtlicht angibt. Im Prinzip läßt sich die Reinheit durch Führung des zu untersuchenden Farbaufstrichs durch ein Spektrum hindurch und Feststellung seiner scheinbaren Helligkeit in den verschiedenen Teilen desselben ermitteln. Praktisch treten Farbfilter an Stelle des Spektrums. Gleichzeitig wird durch eine derartige Messung der Charakter des Grau, d. h. das Verhältnis des weißen Anteils zur Summe der schwarzen und weißen Anteile, bestimmt. Das Grau tritt als Variable an die Stelle der Helligkeit. Reinheit und Charakter des Grau sind von der Beleuchtung und dem Charakter des beobachtenden Auges unabhängig. Der Farbton hingegen ist es nicht, und muß daher auf Tageslicht und normale Augen bezogen werden. Die Gesamtheit der Farbtöne läßt sich durch eine in sich zurücklaufende Linie, d. h. durch einen Farbenkreis darstellen. Der Farbenkreis wird in gleiche Winkelabschnitte eingeteilt und damit quantitativ charakterisiert. Als Anfangspunkt des Kreises wird ein reines Gelb von der Farbe einer 40 prozentigen Kalziumpikratlösung auf Papierunterlage gewählt. Die Analyse einer vorgelegten Farbe läßt sich ausführen, indem man zunächst mit Hilfe eines Farbenmischapparates diejenige Farbe des Farbenkreises bestimmt, die mit ihr zusammen neutrales Grau ergibt. Daran schließen sich dann die Messungen der Reinheit und des Grau.

In der zweiten Abhandlung werden die Pigmentfarben des Farbenkreises durch Vergleich mit Spektralfarben festgelegt Für etwa ein Fünftel des Farbenkreises, in dem purpurrote Farbtöne auftreten, die im Spektrum nicht enthalten sind, werden zur Definition die grünen Komplementärfarben benutzt („Chem. Zentralbl." 1917, Bd. II, S. 263).

Siehe ferner die grundlegenden Werke W. Ostwalds:

Die Farbenlehre: I. Mathematische Farbenlehre; II. Physikalische Farbenlehre. Leipzig 1918/19.

Beiträge zur Farbenlehre. Leipzig 1917.

Das absolute System der Farben. Leipzig 1916.

Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre. Leipzig 1918.

Die Harmonie der Farben. Leipzig 1918.

Der Farbkörper und seine Anwendung zur Herstellung farbiger Harmonien. Leipzig.

Ueber die Schwärzlichkeit der Körperfarben und ihren Einfluß auf die Photographie berichtet A. Hübl in „Phot. Korr."

1919, S. 71: Reinen Körperfarben begegnen wir nur selten, meist enthalten sie größere Mengen Weiß und Schwarz und zeigen dann ein verwässertes oder schmutziges Aussehen.

Die quantitative Zusammensetzung einer solchen Farbe, also ihr Gehalt an Farbe, Weiß und Schwarz, läßt sich mit Hilfe des von Hübl angegebenen Farbenmeßapparates[1]) leicht ermitteln, und aus den zahlreichen Versuchen hat sich die Tatsache ergeben, daß nur gelbe Körper existieren, die rein und satt gefärbt sind, während die roten Pigmente, auch wenn sie der Gruppe der Teerfarbstoffe angehören, mit zunehmender Sättigung schwärzlich werden, und daß alle blauen und besonders grünen Pigmente mit mindestens 60 % Schwarz verunreinigt sind. Diese Eigentümlichkeit der Körperfarben muß man sich bei der Photographie farbiger Objekte stets vor Augen halten, denn ihr hoher Schwarzgehalt macht sich bei jeder Art ihrer photographischen Abbildung deutlich bemerkbar, und oft ist sie die Ursache gewisser Mängel, die man an unrichtiger Stelle zu beheben sucht.

Um in diese Verhältnisse einen weiteren Einblick zu gewinnen, wurden aus den Druckfarbenproben der Firma Kast & Ehinger eine Reihe der reinsten, feurigsten, scheinbar von Schwarz und Weiß freien Farben ausgewählt und deren Zusammensetzung mit Hilfe des Farbenmeßapparates ermittelt. Bei diesen Farbenproben benutzt man für den Druck blendend weißes Kreidepapier und trachtet sorgfältig, jede Verschmutzung der Farbe zu vermeiden.

Die aus der Analyse der Farben sich ergebenden Zahlen zeigt nachstehende Tabelle.

	Menge von		
	Farbe	Weiß	Schwarz
Chromgelb, ein tadellos reines und helles Gelb . .	95	5	0
Menning, reines Orange	80	9	11
Stuttgarterrot II, ein blendend feuriges Zinnoberrot	58	7	35
Persischrot 0, ein brillantes blaustichiges Karminrot	43	11	46
Nachtrosa, ein überaus feuriges Purpurrot	30	7	63
Violett brillant 2a, ein scheinbar reines Rötlichviolett	26	10	64
Ultramarin	38	2	60
Viridinlack, das reinste Blaugrün der vorliegenden Proben	31	6	63
Viktoriagrün II, ein sehr lebhaftes, gelbstichiges Grün	28	12	60

Alle Pigmente reflektieren etwas weißes Licht, und die Menge der farbigen Strahlen ist bei Gelb am größten (95 %), sonst geringer, und bei Grün und Violett nur etwa ein Viertel jener Menge, die theoretisch möglich wäre.

Von dem auf die farbige Fläche fallenden weißen Licht wird also 0,02—0,12 unverändert zurückgeworfen und der Rest wird durch selektive Absorption in Farbe verwandelt; aber nur beim gelben Pigment ist dieser Vorgang glatt, ohne Verlust an Lichtstrahlen; bei allen anderen

1) „Phot. Korr." 1918, S. 40.

Farbstoffen kommt nur ein Teil der Farbstrahlen, beim Grün z. B. nur 28 % der im weißen Licht vorhandenen grünen Strahlen zur Geltung. Diesen Verlust an Licht empfinden wir als Schwärzlichkeit, und das Viktoriagrün zeigt das Aussehen eines theoretisch reinen grünen Pigments, das mit 60 % Schwarz verunreinigt ist.

Wie die Tabelle zeigt, sind alle Körperfarben, die Blau- oder Grünstrahlen enthalten, mit etwa 60 % Schwarz verunreinigt, was sich leicht durch eine allgemeine Eigentümlichkeit der Absorptionsspektren erklären läßt.

Ein besonderes Interesse bietet in dieser Beziehung eine von den Höchster Farbwerken herausgegebene Farbentafel für photographische Zwecke, für die, wie die Begleitworte sagen, Pigmente von besonderer Reinheit, ohne Rücksicht auf ihre Lichtechtheit, ausgewählt wurden.

Die Tafel besteht aus zwölf Farben, die in der Farbenfolge des Spektrums angeordnet sind und zum Teil ein überraschend reines, feuriges Aussehen besitzen, während ein anderer Teil allerdings ausgesprochen schwärzlich erscheint.

Die Analyse der Farben ergibt das nachstehende Resultat:

Menge von	Dunkelrot	Rot		Zinnober	Orange	Gelb	Grün	Blaugrün	Blau		Violett	
Farbe	17	30	40	61	88	96	18	40	38	29	22	19
Weiß	5	3	3	4	2	4	7	3	2	3	4	5
Schwarz	78	67	57	35	10	0	75	57	60	68	74	76

Es sind also auch diese Farben ganz ähnlich den oben besprochenen zusammengesetzt, nur wurde eine höhere Konzentration angestrebt, um die Weißlichkeit herabzusetzen. Tatsächlich bewegt sich diese nur zwischen 2—5 %, naturgemäß mußte aber dadurch die Schwärzlichkeit steigen, und sie beträgt bei den grünen, blauen und violetten Farben über 70 %.

Keine Pigmentfarbe, die den Eindruck ziemlicher Reinheit macht, ist vollkommen gesättigt, d. h. frei von Weiß, und es wird daher jede Farbe auf jeder photographischen Platte eine gewisse Schwärzung hervorbringen, und mit Ausnahme von Gelb gibt es keine reine Körperfarbe, immer enthalten sie Schwarz, und daher kann kein anderer farbiger Körper so hell wie Weiß photographiert werden.

Das Grün der Höchster Tafel z. B. läßt sich im besten Falle nur so hell abbilden wie ein Grau von der Helligkeit 0,25, also ein Grau, das nur ein Viertel jener Lichtstrahlen reflektiert, die eine weiße Fläche zurückwirft.

Auch wäre zu bemerken, daß es wohl möglich ist, das farbige Papier mit einer orthochromatischen Platte ebenso hell wie ein weißes abzubilden, wenn man reichlich überexponiert. Belichtet man aber richtig, d. h. so lange, daß eine gleichzeitig mitphotographierte Grauskala,

etwa die Kopie einer Papierskala auf Bromsilber- oder Gaslichtpapier, richtig erscheint, so werden alle Farben, mit Ausnahme von Gelb, dunkler als Weiß abgebildet.

Das Wesen der Farben und des Farbensehens. Der Leiter des Forschungsinstituts für Textilindustrie in Wien, Max Becke, hat kürzlich eine Arbeit vollendet, wobei er von folgenden Voraussetzungen ausging: Im Auge befindet sich ein schwarzer Farbstoff, der aus drei Teilfarbstoffen, einem Gelb, einem Blau und einem Rot, von allergrößter Reinheit zusammengesetzt ist. Dieses schwarze Dreifarbenpigment im Auge nimmt in geringsten Bruchteilen von Sekunden beim Sehen jeweils durch die Energie der Lichtwellen genau den Zustand an wie die Farben in der Außenwelt. Das geschieht nun nach denselben strengen physikalisch-chemischen Gesetzen, wie die Farbe in der Natur immer entsteht: Wird Licht verschluckt, so wird es in Wärme umgewandelt. Das Fehlen von Licht nach Art und Grad macht dann die Farbe. Von unserem Gehirn gehen abertausende feiner Nervenfasern in die Netzhaut des Auges und enden dort in die winzig kleinen sogenannten Augenzapfen, die von dem schwarzen Augenpigment umhüllt werden. Diese Zapfen sind so überaus empfindlich, daß sie die allergeringsten Unterschiede im Wärmezustand der Pigmentteilchen haarscharf melden, die wir in unserem Bewußtsein dann in die Farbenbegriffe umwandeln, die mathematisch genau den Farben der gesehenen Gegenstände entsprechen. Die Schrift Beckes „Ueber das Wesen der Farben und des Farbensehens" ist im Selbstverlage des Forschungsinstituts für Textilindustrie, Wien, erschienen (11. Juni 1920).

Ueber den ersten Deutschen Farbentag auf der 9. Jahresversammlung des Deutschen Werkbundes in Stuttgart am 9. September 1919 erschien im Selbstverlage des Werkbundes ein umfassender Bericht, enthaltend die Vorträge von W. Ostwald, Adolf Hölzel, Martin Schaller, und daselbst erfolgte Wechselreden (6 Mk.).

Herbert E. Ives und E. J. Brady konstruierten einen Apparat zur spektroskopischen Farbensynthese, der im Prinzip dem von Abney (Color Measurement and Mixture) beschriebenen ähnelt. Er besteht aus einem Spektroskop, das mit einer Drehscheibe versehen ist; letztere enthält Oeffnungen, die dazu dienen, die relative Intensität der verschiedenen Farben zu verändern, aus denen sich das Spektrum der zur Anwendung kommenden Lichtquelle zusammensetzt („Journ. Franklin Inst.", Bd. 178, S. 89; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 1177).

Bloch berichtete in der Sitzung der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft in Berlin vom 30. Januar 1915 über „Die Körperfarben in zahlenmäßiger und graphischer Darstellung". Bloch hat früher ein Verfahren zur zahlenmäßigen Bestimmung der Lichtfarben angegeben, bei dem es möglich war, jede Lichtfarbe eindeutig durch zwei Zahlen zu bestimmen. Es wurde hierbei die Lichtquelle mit einem gewöhnlichen Lummerschen Straßenphotometer gemessen, unter Benutzung von drei Farbfiltern, rot, blau und grün. Bloch hat nun versucht, das Verfahren auf Körperfarben zu übertragen.

Die bisherigen Arbeiten auf dem Gebiete der genauen Farbenbestimmung waren immer synthetisch, haben aber nicht zum Ziele geführt. Dies gelingt nur durch Farbenanalyse in folgender Weise: Es wurden auch für die Bestimmung der Körperfarben mit den drei Farbenfiltern drei Messungen durchgeführt. Da das Lummersche Straßenphotometer aber für diese Zwecke nicht mehr genügt, wurde ein Photometer konstruiert, welches Bloch eingehend beschreibt. Mit Hilfe dieses Apparates läßt sich jede Farbe bestimmen und durch drei Zahlen charakterisieren, diese sind ganz unabhängig von der zur Messung verwandten Lichtquelle. Eine Zurückführung der drei Messungszahlen auf zwei Verhältniszahlen ist bei den Körperfarben nicht möglich; eine eindeutige Charakterisierung der Körperfarben durch das Maxwellsche Farbendreieck ist nach Bloch nicht möglich. Zur graphischen Darstellung der Körperfarben muß man zu einem räumlichen Koordinationssystem übergehen. Mit Hilfe des sogenannten Farbenwürfels kann jede Körperfarbe eindeutig charakterisiert werden. Stoffe, die mit ein und derselben Farbe gefärbt sind, können doch verschieden erscheinen, so zeigt sich dies beim Vergleich von Wolle und Seide; es rührt dies daher, daß die Wolle, entsprechend dem Lambertschen Kosinusgesetz, diffus reflektiert, während Seide vielmehr von diesem Gesetz abweicht und zur vollständigen Reflexion neigt. Bloch erörtert eine einfache Aufnahme der Reflexionskurven, die ebenfalls mit Hilfe des Farbmessers durchführbar ist, und erwähnt zum Schluß die scheinbaren Veränderungen der Farben mit den verschiedenen Schichtdicken. Die verschiedene Färbung von Wasser und Luft, die wir als farblos zu bezeichnen gewohnt sind, mit der Dicke der Schicht hängt von der verschiedenen Lichtdurchlässigkeit der Schichten ab. Mit Wasserdampf stark durchsetzte Luft ruft ebenfalls eine Veränderung der Durchlässigkeit des Sonnenlichts hervor, desgleichen können Staubteilchen die Farbe des Sonnenlichts verändern („Chem.-Ztg." 1915, S. 301).

Ueber einen neuen Farbenmesser und seine Anwendung in der photographischen Technik berichtet L. Bloch in „Phot. Korr." 1916, S. 390 (mit Abbildung); das Instrument wird von Franz Schmidt & Haensch in Berlin hergestellt.

Paul Krais versuchte, einen Belichtungsmaßstab mit Indigo für Färbereizwecke herzustellen. Um dem Vorwurf, daß der von ihm vorgeschlagene, aus einer Färbung von Viktoriablau B auf Kaolin als Wasserfarbaufstrich bestehende Belichtungsmaßstab zu kurz sei — weil er infolge raschen Verbleichens nach 5 Sonnenscheinstunden ersetzt werden muß — zu begegnen, versuchte Krais, eine 2prozentige Indigofärbung auf Baumwollstücken zu verwenden, fand aber, daß diese nicht geeignet ist. Die ersten 5 Stunden Sonnenschein bringen eine deutliche Veränderung hervor, dann aber bleibt die Färbung bis zu 20 Stunden senkrechten Sonnenscheins fast unverändert, und erst nach 30 Stunden ist wieder ein Umschlag bemerkbar („Chem.-Ztg." 1914, S. 752).

Systeme der Messung und Benennung von Farbentönen. Ferd. Vikt. Kallab bespricht in einer Polemik gegen G. A. Becker

die Brauchbarkeit seines Farbenanalysators; er zitiert auch eine Publikation A. Cobenzls im „Prometheus" (1915, Nr. 1331) („Chem.-Ztg." 1916, S. 361).

Ferd. Vikt. Kallab schreibt über den Synthetischen Farbenkreis in „Ztsch. f. angew. Chemie", Bd. 29, S. 323, und „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. II, S. 627).

Vierkeilkolorimeter von Joh. Königsberger. Soll zur Messung von Körperfarben dienen; ist nicht so genau, wie das von L. Arons („Chem.-Ztg." 1917, S. 50). Königsberger benutzt drei farbige Farbenkeile, die zusammen Grau geben; der vierte Keil schwächt gleichmäßig („Chem.-Ztg." 1917, S. 329).

Paul Krais, Ueber die Farben und über Ostwalds neues, absolutes Farbensystem. Er bespricht zunächst seine Anschauungen über das Wesen des Lichtes und der Farben und im Anschluß daran übersichtlich die Forschungen Ostwalds über ein absolutes Farbensystem und einen von Ostwald ersonnenen Polarisationsfarbenmischer, Pomi genannt, mit dem es gelingt, zwei nebeneinander liegende Farbaufstriche optisch in beliebigem Verhältnis miteinander zu mischen und die Mischungen mit einer dritten Farbe zu vergleichen (vgl. auch „Ztsch. f. angew. Chemie", Bd. 27, S. 25; Bd. 29, S. 129; „Chem. Zentralbl." 1914, I, S. 1225, und 1916, S. 999).

Wie Georg Buchner in seinem Referat „Neue Fortschritte auf dem Gebiete der Farbenlehre" („Bayer. Ind.- u. Gewerbebl." 1920, S. 111) berichtet, wurde über Anregung W. Ostwalds in Dresden am 25. März 1920 die erste deutsche Werkstelle für Farbkunde von der sächsischen Landesstelle für Kunstgewerbe errichtet.

Otto Prase, Ueber Abstufung und Benennung der Farbentöne („Farbenztg." 1920, S. 855).

Papiermacherei und Ostwaldsche Farbenlehre („Papierztg." 1920, S. 511).

Ueber die Prüfung von Farben auf Lichtbeständigkeit mit Hilfe von Flammenbogenlampen berichtete W. R. Mott 1915 in der Electro-Chemical Society von Amerika; er empfiehlt hierzu die hochampèrigen weißen Flammenbogenlampen („Phot. Ind." 1915, S. 736).

P. Sisley, G. Rivat und Bardet, Ueber die vergleichsweise Veränderung einiger Farben im Sonnenlicht und am ultravioletten Lichte. Aus einem Vergleich der Veränderung von Farbstoffen am Sonnenlicht und am ultravioletten Licht einerseits und einer Prüfung der Absorptionsspektren im Unsichtbaren andererseits ergibt sich, daß unter den gegen Sonnenlicht echten Farbstoffen einige sind, welche sich am ultravioletten Licht verändern und im allgemeinen starke Absorptionsbänder zwischen 2000 und 3000 Angströmeinheiten (mittleres Ultraviolett) aufweisen, und daß die am Sonnenlicht echten Farbstoffe den ultravioletten Strahlungen gut widerstehen, eine sehr gute Transparenz in der Gegend des mittleren und beginnenden Ultravioletts, d. h. zwischen 2400 und 3600 Angströmeinheiten, zeigen (Echtlichtgelb 30 G und

Chrysophenin) („Rev. gén. des matières colorantes"; aus „Chem. Zentralbl." 1919, Bd. III—IV, S. 739; „Phot. Korr." 1920, S. 35).

Die Wärmewirkung des Lichtes auf helle und dunkle Farben macht sich beim Belichten zum Prüfen der Lichtechtheit von Farbstoffen störend geltend. Sammelt man das Sonnenlicht mit Heliostat und Sammellinsen und läßt es auf Farbproben wirken, so können schwarze oder dunkelblaue Farben (Indigo) verkohlen, die weißen oder gelben aber nicht. Man darf also die Konzentration des Sonnenlichtes nicht zu weit treiben und soll nur dunkle Farbstoffe mit dunklen sowie lichte untereinander vergleichen (Kallab, „Farben-Ztg." 1918, S. 213; „Phot. Korr." 1919, S. 22).

Ueber Lichtwirkungen auf Malerfarbstoffe, III., schrieb A. Eibner („Chem.-Ztg." 1917, S. 385, 402, 423, 447 u. 482). Der Genannte behandelte in dieser Abhandlung den Zinnober und erwähnt die Tatsache, daß in erster Linie die auf trockenem Wege hergestellten Zinnobersorten relativ weniger lichtempfindlich sind, an diese schließen sich die auf nassem Wege hergestellten Sorten an, und zwar sind diese um so lichtechter, je heller sie sind. Eibner führt diese Tatsache auf den Umstand zurück, daß die hellen Sorten ein viel feineres Korn als die dunklen aufweisen und infolgedessen besser decken, also auch weniger Tiefenlicht einlassen.

Sowohl bei den trocken als auch bei den auf nassem Wege hergestellten Zinnobersorten findet ein Zurückgehen der Verdunkelung, welche durch Belichtung entstand, statt. Die Reaktion und Uebergehen der roten in die schwarze Schwefelquecksilbermodifikation ist also umkehrbar. Der Zinnober zeigt die Erscheinungen der Phototropie in der ersten Phase der Lichtwirkung, die Umwandlung im Lichte erfolgt unter dem Einflusse der brechbaren Strahlen.

Auch die Wärme bewirkt Uebergang der roten in die schwarze Form.

Eibner bespricht die Erhöhung der Lichtechtheit von Zinnober eingehend, studierte den Einfluß von Wasser- und Salzlösungen zur Lichtunechtheit des Zinnobers, sowie die Beziehungen des Vorhandenseins unlöslicher Quecksilberdoppelsalze in Zinnobern zu deren Lichtunechtheit und kommt sodann auf den Einfluß technischer Verunreinigungen der auf nassem Wege hergestellten Zinnobersorten auf deren Lichtechtheit zu sprechen. Zuletzt erwähnt er a. a. O. die verschiedenen Verfahren der Zinnoberdarstellung und der von ihm empfohlenen Modifikation[1]), bei welcher eine mit Schwefel gesättigte Lösung von Schwefelleber zur Verwendung gelangt und lichtechter Zinnober erhalten wird. Die hellsten Sorten von lichtechtem Zinnober erhält er aus Präzipitat, welches mit der erwähnten, aus mit Schwefel gesättigter Schwefelleberlösung bestehenden Flüssigkeit behandelt wird.

In einer weiteren Abhandlung („Chem.-Ztg." 1918, S. 461) bespricht Eibner die Herstellung von Zinnober mit erhöhter

---

1) D. R. P. Nr. 263472.

Lichtechtheit aus den Erzen durch Ablaugen mit Schwefelkaliumlösung.

Ueber die Beständigkeit farbiger Pigmente berichtete William Abney am 16. Dezember 1914 in der Royal Society of Arts in London; siehe den Artikel in „Phot. Ind.“ 1915, S. 89).

In der „Kolloid-Ztsch.“, Bd. XVII., Heft 3/4, erschien ein Sonderabdruck von Wilhelm Ostwald über Farblacke und Füllfarben.

Eine gute Uebersicht über Maler- und Druckerfarben gibt A. H. Church in seinem Bericht „Farben und Malerei“ (1908); München, bei Callwey; ferner die wichtigste Neuerscheinung auf diesem Gebiete: E. Valenta „Die Rohstoffe der graphischen Druckgewerbe“, III. Bd., „Die bunten Druckfarben“, 1914, Wilhelm Knapp in Halle (Saale), und Robert Ridgway, Color Standards and Color Nomenclature (mit 53 kolorierten Tafeln und 1115 Farbennamen), Wesley, London.

Ueber graphische Farben berichtete R. Rübencamp auf der 21. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in Leipzig 1914 (vgl. „Chem.-Ztg.“ 1914, S. 678).

J. C. Thomlinson schreibt über die Verfärbung von weißen Farben. Bezugnehmend auf einen von D. F. Twiss gehaltenen Vortrag erinnert Thomlinson daran, daß die Verfärbung von Leinöl in weißen Farben ein Analogon in der Verfärbung des Lanolins hat, wo sie von Eisenverbindungen herrührt. Die Asche von Leinöl enthält fast stets Eisen, und unter dem Einfluß des Lichtes, beim Trocknen und Erhärten findet eine Oxydation der Eisenverbindungen statt. Thomlinson empfiehlt, nicht nur für Bleiweiß, sondern auch für Zinkoxyd-, Lithoponefarben usw. nur eisenfreies Leinöl zu verwenden („Chem. Trade Journ.“ 1918, Bd. 62, S. 362; „Chem. Zentralbl.“ 1919, Bd. I/II, S. 179).

Nicolai Turkin gab ein Verfahren zur Herstellung lichtbeständiger Farben an, indem er die Pigmente (Teerfarben, Pflanzen- und Mineralfarben) in dem Reaktionsprodukt von erhitztem Türkischrotöl und Aluminiumazetat einbettet; dieser Träger der Farben ist lackartig (D.R.P. Nr. 312252 vom 1. März 1913; „Chem. Zentralbl.“ 1919, Bd. III/IV, S. 620).

Autochrom- und ähnliche Farbrasterverfahren.

Hans Schmidt weist nach, daß die Farbrasterplatte mit Glaskörnchen (anstatt der Lumièreschen gefärbten Stärkekörnchen) im Jahre 1892 von J. W. Mac Donough („Phot. Mitt.“ 1892, S. 171) angegeben wurde; die betreffende Stelle lautet: „Zur Erzeugung der farbigen Tiefen verwende ich (d. i. Mac Donough) zerpulvertes Glas“ („Phot. Ind.“ 1915, S. 602). Damit wird der Prioritätsanspruch Cobenzls, welcher im Jahre 1908 vorgeschlagen hatte, für Farbenrasterplatten gefärbtes Glaspulver zu benutzen („Phot. Ind.“ 1915, S. 610), hinfällig.

Mac Donoughs Erfindung des Prinzipes der Autochromplatten wurde bereits in Eder, „Jahrbuch", 1908, S. 408, erwähnt, worauf A. Cobenzl in der „Phot. Ind." 1915, S. 725, hinweist.

Ueber Farbrasterplatten mit Glaskörnern von Mac Donough (1892) und ein verheimlichtes Quellenzitat siehe „Phot. Korr." 1916, S. 23.

Ueber die Systematik der Farbenphotographie siehe W. H. Idzerda in „Phot. Ind." 1916, S. 35 (vgl. „Phot. Korr." 1916, S. 80).

Den Reiz der Autochromphotographie schildert in äußerst fesselnder Weise T. H. Kilmer in „The Brit. Journ. of Phot." 1918, Col. Suppl., S. 25).

In ähnlicher Weise behandelt die Autochromie W. Davison in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, Col. Suppl., S. 9, der auch einige interessante praktische Erfahrungen mitteilt.

Die Auswahl von Motiven und Beleuchtungseffekten in der Farbrasterphotographie bespricht eingehend L. M. Fanstone im „The Brit. Journ. of Phot." 1920, Col. Suppl., S. 8.

Ueber Autochromplatten in der Photolithographie äußerte sich der amerikanische Fachmann A. C. Austin in „The Brit. Journ. of Phot.", Colour Suppl., vom 5. April 1918.

Die Verwendung von Autochromplatten zur physiologischen Prüfung des Farbensinnes behandelt ein Artikel von E. Raehlmann in den „Wr. Mitt." 1919, S. 115.

Haltbarkeit der Autochromplatte. Von J. Rheden. Ihre Empfindlichkeit bleibt im ersten Jahre fast dieselbe, nach einem weiteren halben Jahre geht sie auf ein Drittel, schließlich auf ein Viertel zurück. („Phot. Rundschau" 1916, S. 118).

Die Autochrombetrachtungstrommel von Walter Talbot in Berlin besteht aus einer viereckigen Trommel, welche durch seitliche Griffe drehbar ist. An der Trommel sind in der Diagonale zwei Spiegel, mit der Rückseite gegeneinander, eingebaut. Hierin spiegelt sich das obenliegende Autochrom wider und wird somit in reflektiertem Licht betrachtet. Dreht man an den Knöpfen, so legt sich ein neues Bild oben auf und so fort. Die Seitenteile des Bodens sind zum Anklappen an die Säulen eingerichtet, so daß sich unter der Trommel ein Kasten bildet, in dem die „Kette" mit den Bildern untergebracht werden kann (eine Abbildung ist in der Auszugsliste dieser Firma auf S. 46 enthalten).

Direkte farbenphotographische Aufnahmen von Theaterszenen führte Thomas J. Offer in England mit Farbraster von Paget und panchromatischen Ilfordplatten, die sehr gute Rotempfindkeit bei 16° Scheiner besitzen, aus; Lumièresche Autochromplatten waren zu unempfindlich gewesen („Phot. Ind." 1920, S. 213, aus „The Brit. Journ. of Phot."; „Phot. Korr." 1920, S. 163).

Autochromaufnahmen einfacher Spektralfarben und Mischungen derselben stellte O. Zoth mittels einer Kamera von 1 m

Länge und eines Aplanaten von 160 mm Brennweite in fünffacher Linearvergrößerung her. Als Lichtquelle dienten Argandgasbrenner, die Belichtung dauerte, trotzdem wegen der gelben Lichtquelle ohne Filter gearbeitet wurde, 4—9 Stunden. Die Größe des ganzen Spektrums betrug 55×10 mm. Im Gegensatz zur herrschenden Ansicht konnte festgestellt werden, daß bei längerer Belichtung doch die Uebergangstöne Orange und Gelb zwischen Rot und Grün, ferner Blaugrün zwischen Grün und Blau vorhanden sind, wenn man das Spektrum durch eine schmale Schlitzblende nur immer streifenweise besichtigt. Ursache für die Bildung dieser Uebergangsfarben ist teils das Uebereinandergreifen der Empfindlichkeitskurven der Autochromplatte, zum Teil das wirkliche Ineinandergreifen der benachbarten Rasterfarben in der Uebergangszone infolge farbiger Lichthöfe, wie man an länger exponierten Platten im Bereich des hellen Grün und Rot auch am oberen und unteren Rande des photographierten Spektralbandes erkennt. An den beiden Enden des Spektrums können, wie bekannt, keine Farben, nur Helligkeitsabstufungen wahrgenommen werden. Das Blau, das dem Violett des wirklichen Spektrums entspricht, erinnert infolge seiner Verdunkelung etwas an spektrales Indigoblau, während das gegen Grün gelegene hellem Zyanblau gleichkommt. Auch Mischungen von Spektralfarben, die im Farbenspektroskop hergestellt waren, sind photographiert worden. Ein reines Weiß konnte nicht erzielt werden; auch aus den drei Urfarben im Spektrum für das Auge hergestelltes Weiß ergab auf der Autochromplatte nur stark weißliche, blaß fleischfarbene bis strohgelbe Töne, aber kein Weiß. So wenig die Autochromplatte, im Gegensatz zum Lippmannverfahren, das reine Spektrum einigermaßen naturgetreu abbilden kann, so geeignet ist sie zur Wiedergabe nicht nur von Mischfarben, die bloß durch zwei schmale Regionen des Spektrums gebildet werden, sondern auch fast aller Körperfarben, die meist eine breite Spektralzone umfassen („Wr. Mitt." 1914, S. 539).

Ueber die Farbenwiedergabe bei Autochromplatten berichtet A. Berger in „Phot. Rundschau" 1913, S. 857: Da der Autochromraster gewisse Spektralfarben nicht durchläßt, so werden natürlich solche Farben am schlechtesten wiedergegeben, bei denen erstere einen wesentlichen Anteil an der Färbung haben. Um das zwischen der D- und B-Linie liegende Absorptionsband des Autochromrasters zu beseitigen, müßte man ein viertes, gelbes, Rasterelement einführen, wodurch auch das jetzige Rot der Platte, welches eigentlich Orange ist, besser wiedergegeben werden würde („Wr. Mitt." 1914, S. 30).

Ueber die Verbesserung der Farbenwirkung von Autochrombildern schreibt Lehmann in „Phot. Ind." 1917, S. 281. Da die grünen und blauen Elemente des Autochromrasters auch noch dunkles Rot durchlassen, hat derselbe stets einen etwas rötlichen Ton, wodurch auch die Wiedergabe von Blattgrün, Blau und Weiß leidet. Wenn man zur Betrachtung der Autochrombilder ein Kupfersulfatfilter 1:50 in einer Schichtdicke von 1 cm verwendet, oder ein ebenso sattes

Methylenblaufilter, wird die zu starke Betonung des Rot auf das richtige Maß zurückgeführt und auch grünblaue Nuancen sehr korrekt wiedergegeben.

Ueber Kompensationsfilter für Blaudämpfung und tonwertrichtige Wiedergabe berichtet R. Renger-Patzsch in „Phot. Ind." 1919, S. 353.

Ueber die Herstellung von Gelbscheiben macht Daimer praktische Angaben in „Phot. Ind." 1919, S. 254.

Gelbfilter für Autochromplatten. W. von Schwind. — Auf 19 ccm einer 6prozentigen Gelatinelösung kommen 9,7 ccm Filtergelb 1 : 200 und 8,5 ccm Echtrotlösung 1 : 2000. Auf 120 qcm Glas kommen 7,8 ccm dieser Lösung („Phot. Rundschau" 1916, S. 48).

Ueber Gemäldereproduktion mit Autochromplatten handelt ein Artikel von A. von Hübl in „Wr. Mitt." 1920, S. 19.

Ueber das Kopieren von Autochrombildern nach dem Cousinschen Verfahren (Eder, „Jahrbuch" 1914, S. 228) äußert sich sehr ausführlich A. von Hübl in „Wr. Mitt." 1920, S. 308.

Wegen des „Artisticolor"-Kopierverfahrens für Autochrome siehe „Wr. Mitt." 1914, S. 310.

Schwarz-Weißkopien von Autochromaufnahmen nach C. Fingerhuth. — Zuerst wird durch Kontaktdruck ein Negativ auf einer orthochromatischen Platte hergestellt; hierzu wird folgendes Farbfilter empfohlen: 0,5 g Filtergrün Höchst und 1 g Filtergelb Höchst werden in je 100 g Wasser gelöst und eine gelatinierte Glasplatte darin je 4 Minuten lang gebadet. Stellt man hiervon einen positiven Papierabdruck her, so macht sich darauf das Korn ganz auffallend wenig bemerkbar („Phot. Rundschau" 1915, S. 81; vgl. „Phot. Korr." 1916, S. 278).

Zur Bildumkehrung bei den Farbrasterverfahren lieferte Lüppo-Cramer einen Beitrag („Phot. Ind." 1913, S. 1416). Es wird ausgeführt, daß bei der Weglösung des Silbers auf dem nur entwickelten Negativ durchaus keine völlige Aufhebung der Entwickelbarkeit stattfindet, sondern daß man die scheinbar entsilberten Stellen erneut wieder entwickeln kann. Die bei den Farbrasterverfahren meist empfohlene Permanganatmischung zerstört das Bild beträchtlich weitgehender als Chromsäuremischung. Würde das Bild bei der Behandlung mit den Oxydationsmitteln tatsächlich ganz zerstört werden, so müßte man anstatt der üblichen erneuten Entwicklung nach einer zweiten Belichtung ebensoweit kommen, wenn man das restierende Bromsilber einfach etwa durch Schwefelung schwärzte. Dies ist aber nicht der Fall. Bei der Weglösung des Silbers bleiben stets Reste von „Photobromid", d. h. von der Absorptionsverbindung zwischen Halogensilber und Silber, zurück. Bei der Diskussion der Frage, ob bei der Bildumkehrung eine möglichst weitgehende Zerstörung des ersten Bildes überhaupt wünschenswert sei, verweist der Verfasser auf die Untersuchungen von A. Forster, wonach das Weiß bei der Autochromplatte überhaupt erst dadurch zustande kommt, daß bei der zweiten

Entwicklung Silbergranulationen in den Weißen bestehen bleiben (vgl. dieses „Jahrbuch“ 1914, S. 230).

Hypersensibilisierung von Autochromplatten. F. Monpillard faßt in einem Spezialbericht in „Photography“ 1914, S. 49, seine Versuche mit dem Baden von Autochromplatten mit Pinazyanol zusammen, welches er 1916 vorgeschlagen hatte, gemischt mit Pinachrom-Pinaverdol (für Gelb- und Grünempfindlichkeit); die Gelatineschicht der Platten entzieht bzw. fällt nach mehrmaligem Gebrauch das Pinazyanol und es geht die Rotempfindlichkeit bei alten Bädern verloren.

Eine neue Entwicklungsmethode für Autochromplatten. Bei der bisher von den Gebrüdern Lumière für die Verarbeitung ihrer Autochromplatten angegebenen Vorschrift, die die gesamte Entwicklung der Platte in nur einer Lösung unter Beobachtung eines von Watkins angegebenen Entwicklungsfaktors empfahl, sollen Fehlexpositionen nur in sehr geringen Grenzen durch verkürzte oder verlängerte Entwicklung ausgeglichen werden. Nach der alten Methode wurden die Sekunden bis zum ersten Erscheinen der Bildspur durch gleichmäßiges Zählen vermittelst einer Stoppuhr u. dgl. gemessen. Erschien das Bild ohne Rücksichtnahme auf die Himmelspartien vor 25 Sekunden, so ließ das auf Ueberexposition schließen, wonach die Entwicklungsdauer verkürzt werden mußte, während im umgekehrten Falle die Entwicklung nach Angaben einer der Gebrauchsanweisung beigeschlossenen Tabelle ausgedehnt wurde. Der Fehler dieser Methode lag darin, daß dieselbe Entwicklerkonzentration für das Anentwickeln (d. h. bis zum Erscheinen der Bildspuren) wie für die Ausentwicklung verwendet wurde, was bei stärkeren Fehlbelichtungen die ganze Arbeitsweise unsicher machte und Fehler in der Gradation der so behandelten Platte bedingte.

Ein französischer Amateur, M. Merquiot, hat nun ein Entwicklungsverfahren erfunden, das von den Gebrüdern Lumière durchgeprobt wurde und empfohlen wird. Es ist hauptsächlich durch eine verdünnte Anentwicklungs- und eine konzentrierte Ausentwicklungslösung gekennzeichnet. Die Vorratslösung — im wesentlichen der schon früherhin bekannte Metochinonentwickler — wird nach folgendem Rezept angesetzt: Metochinon 15 g, wasserfreies Natriumsulfit 100 g, Bromkali 6 g, Ammoniak 22° Bé (spezifisches Gewicht 0,923) 32 ccm, Wasser 1000 ccm.

Hierzu sei noch die beim Ansetzen dieses Entwicklers wiederholt gemachte Erfahrung mitgeteilt, daß das Ammoniak tatsächlich die vorgeschriebene Konzentration habe — die im Handel erhältliche Flüssigkeit ist meist viel schwächer — weil die reduzierende Kraft des Entwicklers in sehr hohem Grade von der Menge des beigefügten Alkalis abhängig ist. Metochinon ist eine molekularäquivalente Mischung von Metol und Hydrochinon.

Zur Entwicklung bringe man zunächst die exponierte Platte in eine Mischung von Stammlösung 2 ccm, Wasser 30 ccm (Lösung B).

Nun wird die Zeit bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren mit Ausnahme der Himmelspartien gemessen, worauf die Lösung B abgegossen und eine Mischung von Stammlösung 10 ccm, Wasser 15 ccm aufgegossen und so lange ausentwickelt wird, als die Platte in Lösung B bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren verweilt hat.

Die angeführten Entwicklermengen gelten für die Plattengröße 9 × 12 cm, dürften aber für die Praxis zu gering sein, weswegen es sich empfehlen würde, um Entwicklungsflecke, Luftblasen usw. zu vermeiden, etwa die doppelten Quantitäten aufzugießen. Es können Platten gerettet werden, die bis viermal überexponiert sind.

Der Umkehr- und Schwärzungsprozeß verläuft des weiteren so wie bei der alten Methode („Phot. Korr." 1920, S. 115; „Phot. Ind." 1920, S. 23).

Aufhellen zu dunkler Autochrombilder behandelt Mebes in den „Wr. Mitt." 1916, S. 54, wo er Vorschläge zur Verbesserung einer ebenda 1915, S. 273, angegebenen Methode von Frankl macht, welcher das bereits umgekehrt entwickelte Bild nochmals durch ein Umkehrungsbad zieht, das 1:4 mit Wasser verdünnt ist; in diesem Bade bleibt es höchstens eine Sekunde, wird sofort in fließendes Wasser gebracht und kontrolliert. Ist die Aufhellung ungenügend, so wird der Prozeß entsprechend oft wiederholt. Ist das Bild sehr dicht, so wird man das Umkehrungsbad bloß mit dem gleichen Gewichte Wasser verdünnen. Ein etwaiger grauweißlicher Niederschlag wird durch Metochinon entfernt; das Arbeiten kann bei Tageslicht erfolgen.

Eine Uebersicht der Herstellung verschiedener Farbrasterplatten ist in „The Brit. Journ. of Phot.", Suppl. Mai und Juni 1918, enthalten (Bambers Gelatinekornprozeß, Harzkorn, Brasseurs Verfahren, Christensens Patent, Dufay, Thames, Dawson und Finlay, Dawson usw.; sehr gute Uebersicht).

Ueber Dufays Versicolor-Farbrasterfilm („The Brit. Journ. of Phot.", 1918, Suppl. 7. Juni 1918); bemerkenswert; mit Abbildung.

Ueber die neue Agfa-Farbrasterplatte siehe E. Valenta in „Phot. Korr." 1916, S. 193 (mit Mikrophotographie).

Ueber die Verwendungsvorschriften für die Agfa-Farbenplatte siehe A. Cobenzl in „Phot. Korr." 1916, S. 323.

Zur deutschen Farbenplatte. Richard Blochmann. — Vorsicht in der Wahl des Ammoniaks ist nötig. Ist es stärker, als die Agfa vorschreibt, so entstehen Störungen in der Entwicklung, und die Schicht neigt zum Ablösen („Phot. Rundschau" 1916, S. 74).

Versuche über die neue Agfa-Farbenplatte schildert Paul Thieme. Die Farbteilchen des Rasters der Agfaplatte sind nicht rund wie bei Lumière, sie stoßen vielmehr unregelmäßig zusammen. Zwar fehlt ein Schwarz zur Ausfüllung, aber es kommt in Form dunkler Ränder um die Teilchen doch zustande. Bei Agfa macht es nur 23 %, bei Lumière 33 % der Plattenoberfläche aus; das bedeutet einen Lichtgewinn bei der Projektion. Bei Vergleichsaufnahmen mit

dem gleichen Filter hat Agfa etwas Blaustich, Lumière dagegen Rotstich („Phot. Rundschau" 1916, S. 61).

Winke für die Verarbeitung der neuen Buntplatte gibt K. Schrott. Lumière ist leider noch nicht erreicht. Die Empfindlichkeit ist inzwischen so vermindert worden, daß man dreimal länger als bei Autochrom belichten muß. Das Bild ist noch etwas zu rotstichig („Das Atelier d. Phot." 1916, S. 66).

Die Autochrom- und Agfa-Farbenplatte 1919 behandelt E. Forster in der „Phot. Rundschau" 1919, S. 313: Beide leiden unter einer etwas zu hellen Wiedergabe des Blau. Agfa haftet viel fester an der Unterlage und hat infolge der silberreicheren Schicht einen größeren Belichtungspielraum und verträgt auch stärkere Beleuchtungsgegensätze. Sie ist vollkommener als die Autochromplatte, erfordert aber leider die doppelte Belichtung.

Farbraster.

L. Tissier in Paris bedeckt den Träger einer lichtempfindlichen Bromsilbergelatineschicht mit eng nebeneinanderliegenden, punktförmigen Linsen und schaltet in geeigneter Weise eine Lichtzerstreuungsvorrichtung in den Strahlengang ein, wodurch die punktförmigen Bildchen in Form eines zusammenhängenden Linienspektrums erscheinen (Oesterr. Pat.-Anm. Nr. 8181 vom 23. Dezember 1914).

A. Keller-Dorian bedeckt einen Film mit transparenten, das Licht brechenden Linien oder Punkten, die eine sehr große Anzahl von Objektiven darstellen und in Verbindung mit Lichtfiltern zur Herstellung farbiger Transparentbilder dienen (Engl. Pat. Nr. 24698 von 1914).

J. Rheinberg überzieht eine Glasplatte mit rotem Kollodium, auf das eine Eiweißschicht kommt, die durch Baden in einer Lösung von $7\,^1/_2\,\%$ Ferriammonzitrat und $7\,^1/_2\,\%$ Urannitrat empfindlich gemacht ist. Man exponiert unter einem Linienraster und entfernt an den nicht belichteten Stellen den roten Farbstoff durch angesäuerten Alkohol und färbt eben diese Stellen des Kollodiums nachher mit der alkoholischen Lösung eines grünen Farbstoffes ein. Dann wird mit Wasser gewaschen, die Eiweißschicht nochmals mit der früheren Lösung sensibilisiert und unter dem rechtwinklig verstellten Linienraster belichtet, dessen opake Linien doppelt so breit als die klaren sind. Durch Entfernen beider Farbstoffe an den nicht belichteten Stellen und Anfärben mit der spirituösen Lösung eines violetten Farbstoffes erhält man das fertige Raster, aus dem eventuell mit warmem Wasser die Eiweißschicht entfernt werden kann (Engl. Pat. Nr. 9929 von 1914).

A. Brasseur schneidet einen aus gefärbten Fäden hergestellten Block in dünne Farbrasterschichten (Engl. Pat. Nr. 28631 von 1914; Oesterr. Pat. Nr. 41834 vom 7. September 1908).

Phosphoreszierende Farbrasterplatte nach Paris und Picard: Es wird die Verwendung von phosphoreszierenden Zinksulfidkörnchen statt Stärke vorgeschlagen. Wenn die Körnchen mit einer konzentrierten Lösung von Alaun und dann mit Ammoniak behandelt

werden, erhält jedes einen dünnen Ueberzug von gallertartiger Tonerde, die das Anfallen der Farbstoffe erleichtert („The Brit. Journ. of Phot." 1917, Col. Suppl., S. 8).

Farbenkinofilms. Pathé Frères. Engl. Pat. Nr. 6878 von 1915. Zwei Films werden in einer Stereokamera durch komplementäre Filter belichtet, dann wird auf Positivfilms kopiert, die mit einer aus unzähligen Linien bestehenden Oberfläche bedeckt sind. Die Positivbilder werden in der im Engl. Pat. Nr. 17330 von 1914 beschriebenen Weise auf einen Schirm projiziert und dieser durch komplementärfarbige Filter betrachtet, so daß jedes Auge nur das entsprechende Bild sieht.

Rasterfilms. Bradsham und Lysle. Oesterr. Pat.-Anm. A. 2625 von 1914. Beide Seiten sind verschieden gefärbt, und die Farbe wird in abwechselnden Streifen von beiden Seiten entfernt.

Farbenraster. I. J. Smith. Engl. Pat. Nr. 129717. Wässerig angefärbte Kolloidteilchen werden in Form von Linien oder Punkten auf einer Unterlage aufgetragen, welche wässerige Lösungen nicht absorbiert, wohl aber alkoholische usw. Die Unterlage wird dann mit einer in einem solchen Medium gelösten Farbe angefärbt, hierauf wird eine dritte Farbe aufgetragen, die von der Unterlage, den Kolloidteilchen oder beiden angenommen wird. Als Träger benutzt man Nitro- oder Azetylzellulosefilms, die gerade so dünn sind, daß keine Farbe durchschlagen kann. Als Kolloid wird Fischleim verwendet, der in Form eines Liniensystems aufgebracht und nachträglich durch Formalin oder Bichromat und Belichten unlöslich gemacht wird. Zum Färben der Unterlage dient eine Lösung von Anilinfarben in Anilin, Alkohol oder Azeton, in Nitrobenzol oder Mischungen dieser Substanzen. Die dritte Farbe wird in wässeriger oder alkoholischer Lösung in Form eines entsprechend gekreuzten Liniensystems od. dgl. aufgetragen. („The Brit. Journ. of Phot.", Col. Suppl., 1919, S. 46.)

Dreifarbenraster. L. Kitsee. Amerik. Pat. Nr. 1206000. Zelluloseester werden in Azeton oder Amylazetat gelöst und entsprechend gefärbt. Diese Lösung wird dann aus bedeutender Höhe in eine Dampfatmosphäre eingespritzt, so daß ganz kleine, gefärbte Körnchen entstehen.

Farbrasterplatten. S. E. Sheppard. Amerik. Pat. Nr. 1290794. Durchsichtige, gefärbte Kolloidteilchen werden in einem geeigneten Träger schwebend gehalten und mit dieser Emulsion Glasplatten oder Films überzogen. Nitrozellulose z. B. wird gelöst, gefärbt und in Gelatineemulsion eingerührt; nach dem Erstarren wird geschmolzen und filtriert, wodurch man emulgierte Teilchen aus mehr oder weniger gelatinierten, gefärbten Gemischen von Nitrozellulose und Gelatine erhält.

Verfahren zur Herstellung von Rastern aus gefärbten Körnern für die Farbenphotographie. (D. R. P. Nr. 313008 vom 14. Juni 1914, für Chemische Fabrik Buckau-Magdeburg und Th. Silbermann in Halle [Saale]). Als Rasterkörner soll Magnesia

carbonica benutzt werden, die als überaus feines, aus gleichmäßig kleinen, kristallinischen Körnchen bestehendes Pulver hergestellt werden kann, sehr lichtdurchlässig sein soll und sich leicht anfärben läßt („Phot. Ind." 1919, S. 416; „Phot. Korr." 1920, S. 276).

Mehrfarbenraster. D.R.P. Nr. 296846 vom 18. Februar 1916, für Bayer & Co., Leverkusen. Die bei den Kornrastern vorhandenen Lücken sind schwer zu schließen. Nach der Erfindung soll dies durch Anfärbung der dort frei liegenden klebrigen Unterschicht geschehen, natürlich so, daß die Rasterelemente selbst nicht gefärbt werden. Die Farblösung wird derart gewählt, daß sie einen etwa vorhandenen Grün-, Violett- oder Rotstich auf neutrales Grau korrigiert. Um das Bluten sicher auszuschließen, macht man von Beizenfarbstoffen Gebrauch oder führt in geeignete Lacke über. Patentansprüche: 1. Mehrfarbenraster, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Unterschicht enthält, deren nicht von Rasterelementen bedeckte Flächenteile angefärbt sind, wodurch ein lückenloses Raster erzielt wird. 2. Ausführungsform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterschichten mit solchen Farben behandelt worden sind, welche den Gesamtton des Rasters günstig beeinflussen. 3. Ausführungsform nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig oder vorher oder nachher Beizen, Lackbildner oder Immunisierungsmittel zur Anwendung gekommen sind. („Phot. Ind." 1919, S. 643; 1920, S. 168; „Phot. Korr." 1920, S. 217).

Mehrfarbenraster für Farbenphotographie und Kinematographie. Oesterr. Pat. Nr. 79955 vom 25. April 1917 für Sascha Kolowrat und Alex. Nekut in Wien-Weidlingau. Wegen zu groben Korns und zu geringer Transparenz sind die bisherigen Farbraster zur Kinematographie nicht geeignet. Diese Nachteile werden vermieden, wenn das Raster aus einer einzigen homogenen, absolut transparenten Fläche besteht, die aber in ihren Teilen verschiedenartig gefärbt ist. Beispielsweise kann man aus einer Emulsion ausgeschleuderte Jodsilberkörnchen in den drei Grundfarben anfärben und nach Auswaschen des Ueberschusses und Vermengen neuerlich in Gelatine emulgieren. Diese Emulsion wird in sehr dünner Schicht auf Glas ausgegossen, die Farbstoffe durch Tannin fixiert und das Silbersalz mit einem geeigneten Lösungsmittel entfernt, wodurch ein völlig transparentes Raster erhalten wird. Da es leider nicht möglich ist, die gefärbte Rasteremulsion so dünn aufzugießen, daß sich nur eine einzige Lage nebeneinander befindlicher Jodsilberfarbstoffkörnchen bildet, sollen letztere gelb, blaugrün und purpur angefärbt werden, um so nach den Gesetzen der subtraktiven Methode durch Mischung etwa übereinanderliegender Farbstoffteilchen alle im Spektrum des weißen Sonnenlichtes enthaltenen Farben zu erzielen.

Herstellung von Mehrfarbenrastern für Farbenphotographie. D. R. P. Nr. 293004 vom 15. Oktober 1914 für Dr. C. Schleußner, A.-G., in Frankfurt a. M. Die Hauptschwierigkeit bei den Verfahren dieser Art bestand bisher darin, zu verhindern, daß zwischen den einzelnen farbigen Körnchen Lücken entstehen. Nach vor-

liegender Erfindung werden die angefärbten Kolloïdkörperchen trocken ohne Klebstoffzwischenschicht auf den Träger aufgetragen und durch Dämpfe eines Quellmittels nicht nur zum lückenlosen Zusammenfließen, sondern auch in unmittelbare Verbindung mit dem Träger gebracht. Um die Kohäsion der Farbteilchen bei der Dampfbehandlung aufzuheben, wird etwas Glyzerin zugesetzt. Beispielsweise wird das Substrat des Farbstoffes, Pflanzenleim oder ein sonstiges Kolloid, in den drei Grundfarben Rot, Blau und Grün naß angefärbt. Nach dem Trocknen wird aufs allerfeinste gesiebt, im entsprechenden Verhältnis gemischt und auf eine Unterlage (Glas, Film usw.) aufgestäubt.

Auf dem Träger ist ein Hauch Glyzerin aufgetragen, was am besten in der Weise geschieht, daß 2 ccm Glyzerin mit 12 ccm Essigsäure gemischt und über den Träger gegossen werden. Das Aufstauben erfolgt zweckmäßig im Staubkasten; die Rasterelemente werden mittels eines sehr weichen Pinsels auf dem Träger verteilt und der Ueberschuß entfernt. Wenn man über die so präparierte Platte Wasserdämpfe leitet, werden die Kolloidteilchen verflüssigt und zum lückenlosen Aneinanderfließen gebracht, wobei sie gleichzeitig das auf dem Glase befindliche Glyzerin absorbieren und dadurch eine vollkommene Befestigung auf dem Träger erzielt werden soll. Eine Nachbehandlung mit Kohlenstaub ist bei diesem Verfahren nicht nötig. An Stelle von Wasserdampf können auch Alkoholdämpfe benutzt werden („Phot. Korr." 1917, S. 277).

Herstellung von Mehrfarbenrastern. Max Petzold, Wilhelmshorst. Man stellt kaltgesättigte Lösungen von sauren oder von Azofarbstoffen in einprozentiger Lösung von Mono-, Bi- oder Trichromaten der Alkalien her, z. B. eine rote und eine grüne Lösung. Nun druckt man z. B. mit der roten irgendein Linien- oder Punktsystem auf eine Gelatineplatte und dann unter Einhaltung eines gewissen Zwischenraumes das nämliche System mit der grünen Farblösung. Nach dem Trocknen der beiden nebeneinander liegenden Farbdrucke badet man die Platte in einer konzentrierten Lösung irgendeines Blaues aus der Rosanilingruppe, welches nur die Zwischenräume zwischen den beiden anderen Farben anfärbt. Das Ergebnis ist also ein Raster in drei Farben. Als rote Farbstoffe kommen z. B. Bordeaux, Orange, Scharlach, Ponceau usw., als grüne Farbstoffe Säuregrün u. a. in Betracht (D. R. P. Nr. 279932 vom 26. Juni 1913).

Keramische Farbrasterplatten. Man hat versucht, Farbrasterplatten mit farbigen Glassplitterchen aus gepulvertem Glas anstatt der gefärbten Stärkekörnchen bei Lumièreplatten zu erzeugen. E. Mohr und H. Wieland stellen Glaskügelchen hierfür her, indem das Glaspulver durch eine Stichflamme geblasen wird (D. R. P. Nr. 283551 vom 28. Oktober 1913; „Phot. Ind." 1915, S. 259).

Herstellung von mehrfarbigen Rasterplatten ganz aus Glas zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben. Hermine Wieland, geb. Schmitz, Hamm i. Westf., und

Dr. Ernst Mohr, Magdeburg-Sudenburg. Die im D. R. P. Nr. 283551 benutzten gefärbten Glaskügelchen, d. h. durch Glasflüsse schmelzbar gemachte Metalloxyde u. dgl., sind nach vorliegender Erfindung in ihren Schmelzpunkten je nach ihrer Farbe derart verschieden zusammengestellt, daß sie nacheinander weich oder flüssig werden. Die niedrig schmelzenden Glaskügelchen schließen sich bei der Erwärmung an die noch festen Kügelchen mit höheren Schmelzpunkten lückenlös an und brennen zuletzt nach dem Schmelzen der Filterkugeln mit dem höchsten Schmelzpunkt in die nun zähe Oberfläche des Filterträgers hinein. Die Filterschicht ist nach dem Auswalzen u. dgl. vollkommen lückenlos, so daß Notbehelfe, wie Auspudern mit Kohlenstaub, überflüssig werden (D. R. P. Nr. 291575 vom 11. September 1914, Zusatz zum Patent Nr. 283551; vgl. Oesterr. Pat. Nr. 73699; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 180).

Mehrfarbige Rasterplatten für photographische Zwecke, D. R. P. Nr. 315220 vom 8. April 1918, Zusatz zum Patent Nr. 283551, für Ernst Mohr und Hermine Wieland. Das Verfahren des Hauptpatentes ist dahin abgeändert, daß teils ungefärbte durchsichtige und teils schwarze, undurchsichtige Glaskügelchen, unter anderem gemischt mit grauen Glaskügelchen einer oder mehrerer Abstufungen oder mit farbigen Kügelchen, oder auch nur undurchsichtige Kügelchen, verwendet werden („Phot. Korr." 1920, S. 218).

Keramische Farbrasterplatten. Bleeker stellt nach dem Amerik. Pat. Nr. 1175224 runde Glaskügelchen in der Weise her, daß er einen feinen Strom gepulverten Glases in ein Heißluftgebläse einbringt, wobei die Pulverteilchen zum Schmelzen kommen und infolge der Oberflächenspannung eine kugelförmige Gestalt annehmen, während durch die Wirkung des Luftstromes ein Zusammenfließen verhindert wird; schließlich werden die Körnchen nach ihrer Größe sortiert.

Mehrfarbendoppelraster. D. R. P. Nr. 292347 für Bernh. Bichtler, Charlottenburg. Zur Herstellung des Doppelrasters wird ein möglichst dünner Träger beiderseitig mit Chromatgelatine oder ähnlicher Substanz überzogen, welche von vornherein gefärbt sein kann, oder erst nach der üblichen Behandlung eingefärbt wird. Das Kopieren erfolgt unter einem für jede Farbe zu verschiebenden Deckraster, nachdem auf jede Seite des Trägers eine neue Chromatgelatineschicht aufgebracht ist. Die letzte Farbe kann man herstellen, indem man die bereits verhandenen Rasterelemente als Negativ benutzt. Durch Beseitigung der einen kongruenten Rasterschicht kann eine Abschwächung des Farbrasters, wie sie z. B. zur Herstellung von Aufsichtsbildern nötig ist, erzielt werden.

I. de Lassus de St.-Genies beschreibt in „La Phot. des Couleurs" 1913, S. 149, eine Methode, farbige Aufnahmen nach der Natur mit Hilfe eines sektorförmig in drei Farbenfelder geteilten Filters und eines vor die Platte zu stellenden Rasters auf einer panchromatischen Platte herzustellen („Wr. Mitt." 1914, S. 31).

Kinofilms in natürlichen Farben. Oesterr. Pat.-Anm. Nr. 5859 vom 9. Oktober 1918 für Artur Gleichmar in Berlin-Steglitz. Ein Dreifarbenraster wird durch Vermittlung eines gewöhnlichen undurchsichtigen Spiegels und eines zweiten halbdurchlässigen Spiegels in der ungefähren Größe einer Filmeinzelaufnahme auf den Film projiziert und durch diesen Lichtraster die Aufnahme wie auch die Wiedergabe bewirkt.

Auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Filmbandes zur Aufnahme und Wiedergabe von Bildern in natürlichen Farben erhielt die „Agfa" in Berlin-Treptow das D. R. P. Nr. 261341 vom 19. Juli 1911 (Kl. 57, Gr. 18; „Phot. Chronik" 1914, S. 600, mit Abbildung).

Ein neues Farbrasterverfahren nach Dufay beschreibt Ernst Baum in „Phot. Kunst" 1918, Heft 13/14 (näher ausgeführt in „Phot. Rundschau" 1918, S. 285): Auf ein dünnes Zelluloidblatt eingravierte parallele Linien werden mit einer fetten Farbe, z. B. Rot, ausgefüllt. Die freien Zwischenräume werden mit einer anderen, alkohollöslichen Farbe, z. B. Blau, gefärbt. Die gleiche Behandlung wird mit zwei weiteren Farben, z. B. Gelb und Violett, auf der Rückseite des Blattes wiederholt. Es ergibt sich so durch Uebereinanderlagern ein optisch exaktes Farbenquartett, und es sind in der Durchsicht bei zweckmäßiger Farbenstellung in den Grundfarben gefärbte Flächenelemente vorhanden. Auf diesen Farbraster wird sodann eine panchromatische Bromsilbergelatineemulsion in der üblichen Weise aufgetragen. Nach dem Entwickeln und Fixieren erhält man ein Bild in den Komplementärfarben, das auf ähnlich präparierte Films kopiert wird und ein positives Bild liefert (D.R.P. Nr. 273629).

Ueber Bakelit-Farbfilterplatten, auf welche Max Weiland in Berlin das Engl. Pat. Nr. 137502 vom 29. August 1910 erhielt, siehe „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 143, und Suppl. S. 12. Bakelit ist ein harziges Produkt, welches bei der Kondensation von Phenolen, Formaldehyd usw. entsteht.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Farbrasterplatten aus Fäden von durchsichtigem Material erhielt E. B. Smith in London das Engl. Pat. Nr. 139871 vom 21. Februar 1919 („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 240, mit Abbildung).

Rasterfilm. A. N. Piermann. Amerik. Pat. Nr. 1196718. Das Raster ist gewebt aus Glas- oder Seidenfäden, eingebettet in einem Kollodiumband, und auf einer Glasplatte oder einem Film befestigt.

Farbrasterpapierbilder.

Farbrasterplatte zur Erzeugung von farbenphotographischen Aufsichtsbildern. D.R.P. Nr. 288598 vom 15. Dezbr. 1910, für Rud. Ruth und Aladar Schuller, Oude-God. Da die bisherigen Farbrasterplatten deswegen kein gutes Papierbild liefern sollen, weil die Filterelemente bei Autochrom- und ähnlichen Platten für die Aufnahme zu stark angefärbt sein müssen und daher zu wenig

lichtdurchlässig sind, um späterhin als Bilderzeuger dienen zu können, wird das farbige Positiv nicht durch Umkehrung unter Beibehalten der ursprünglichen Filterfarbstoffe, sondern durch Entfernung und Ersatz derselben durch dazu komplementäre Farben hergestellt. Zu diesem Zweck enthält jedes Rasterelement mindestens zwei Farbstoffe, die verschieden schwer entfernt werden können.

Drei Gelatinelösungen werden je mit zwei Farbstoffen von verschiedenen Eigenschaften angefärbt und dann nach dem durch D. R. P. Nr. 233167 (Oesterr. Pat. Nr. 54475; Eder, „Jahrb." 1912, S. 368) bekanntgewordenen Verfahren zerstäubt. Jedes der Rasterelemente enthält dann zwei Farbstoffe, und zwar einen Farbstoff, welcher in dem betreffenden Kolloid fixiert wird oder fixiert werden kann, und einen Farbstoff, der später wieder leicht zu entfernen ist; das Entfernen kann beispielsweise durch Auswaschen erfolgen. In diesem Falle wird man Farbstoffe von saurem und basischem Charakter verwenden, denn es ist bekannt, daß die sauren Farbstoffe durch Auswaschen aus der Gelatine sich nicht entfernen lassen, während Farbstoffe mit basischem Charakter aus derselben leicht auswaschbar sind. Auf eine derart angefärbte Rasterschicht kommt die lichtempfindliche Emulsion (vgl. Oesterr. Pat. Nr. 64543).

Die Rasterplatte wird von der Rückseite durch die Filterelemente belichtet und dann wie üblich entwickelt. Nach erfolgtem Fixieren und Waschen wird ein Papierblatt aufgepreßt und die ganze Schicht abgezogen, so daß die Filterelemente nach oben kommen. Das Abziehen der Schicht bei wasserlöslichen Kolloiden (Gelatine, Stärke) geschieht z. B. mittels verdünnter Flußsäure. Nach dem Abziehen wird das Bild so lange gewaschen, bis die nicht fixierten Farbstoffe vollkommen entfernt sind. Als Beizenfarbstoffe werden z. B. Fuchsin, Malachitgrün und Patentblau, als saure Farbstoffe Oxaminrot, -grün und -blau verwendet. Die Beizenfarbstoffe werden durch Brechweinstein und Tannin fixiert („Ztschr. f. angew. Chemie" 1916, S. 41).

Paget-Prozeß. Dieses bereits früher beschriebene Verfahren (Eder, „Jahrbuch" 1914, S. 232) wurde weiter vervollkommnet. Ein Negativ wird mit dem Aufnahmeraster erzeugt und von diesem mittels eines Spezialpapieres, welches auf silberner Fläche mit Gaslichtemulsion überzogen ist, eine Kopie gemacht, die entwickelt, fixiert, gewaschen und noch feucht auf eine Glasplatte gelegt wird, welche einen abziehbaren Betrachtungsraster trägt. Nach genauer Deckung, wobei die natürlichen Farben erscheinen, wird zum Trocknen gebracht, worauf die Kopie samt dem Ansichtsraster von der Platte abgezogen wird. Das Bild ist von eigenartigem Aussehen, als eine farbige Daguerreotypie zu bezeichnen („Wr. Mitt." 1914, S. 223).

Ueber die englischen „Paget Screen Plate Colour Prints", ihre guten Erfolge und Arbeitsweisen siehe „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 527).

Dreifarbenpigmentdruck nach Autochromen. A. Carrara gibt in „The Brit. Journ. of Phot." 1914, Col. Suppl., S. 10, ausführ-

liche Arbeitsvorschriften für die Verwendung von Autotype-Dreifarbenpapier. Die Wiedergabe des Korns, die zumal beim Rotfilternegativ sehr störend zur Geltung kommt, verringert er durch Zwischenschaltung eines Papierbogens bei Herstellung der Auszüge nach dem Autochrombild und Verwendung einer Zelluloidfolie als Zwischenlage beim Kopieren des blauen Teilbildes. Auch benutzt er zum Sensibilisieren eine rasch trocknende, alkoholisch-wässerige Lösung von Ammonbichromat nach folgender Vorschrift: 5 ccm der 20prozentigen wässerigen Lösung des Salzes werden zwecks Herstellung einer $2^1/_2$prozentigen Lösung mit 35 ccm, einer 4prozentigen mit 20 und einer 5prozentigen mit 15 ccm Alkohol versetzt („Wr. Mitt." 1914, S. 265). — Ueber das Arbeiten mit Autotypepapieren siehe C. Albert („Phot. Korr." 1920, S. 123).

Rasterpapierbilder nach E. Cervenka. Franz. Pat. Er macht durch ein Dreifarbenraster eine Aufnahme, stellt nach dem erhaltenen Negativ ein Schwarz-Weißpositiv her und bringt dasselbe in Kontakt mit einem dem früheren völlig entsprechenden Raster, dessen Elemente jedoch viel intensiver gefärbt sind, und das mit einer dünnen Chromatgelatineschicht überzogen ist. Nach dem Belichten und Entfernen der unveränderten Gelatine durch heißes Wasser behandelt man mit Zinnchlorür, welches die Farbstoffe des Rasters an allen jenen Stellen bleicht, die nicht durch die gehärtete Chromatgelatineschicht vor dem Zutritt des Reduktionsmittels geschützt sind. Man erhält ein richtigfarbiges Bild, das auf Papier aufgezogen wird. Der Gebrauch eines Bleichbades kann vermieden werden, wenn man ein auf Uebertragpapier befindliches Dreifarbenraster benutzt; die nicht gehärteten Partien werden durch Waschen entfernt. Wenn man dann in Kontakt mit dem Negativ bringt, können nach Behandlung mit Anethol die Farben direkt durch Licht ausgebleicht werden („The Brit. Journ. of Phot.", Col. Suppl. Juli und September 1920, S. 28 u. 36).

Kopien nach Rasterdiapositiven. J. E. Thornton. Amerik. Pat. Nr. 1263962; Engl. Pat. Nr. 13711 von 1914. Man benutzt ein Papier, dessen Oberfläche mit verschieden gefärbten, äußerst kleinen Teilchen eines Kolloids (Gelatine) bedeckt ist; es wird zweckmäßig erst vor Gebrauch mit Bichromat lichtempfindlich gemacht. Nach dem Uebertragen erfolgt die Entwicklung von der Rückseite, ähnlich wie beim Pigmentverfahren. — Im Engl. Pat. Nr. 8300 von 1915 wird die Anwendung dieses Verfahrens zur Herstellung von Transparentbildern empfohlen. — (Anmerkung: Es scheint, daß der Erfinder dieses Verfahren nicht ausprobiert hat, sonst müßte ihm aufgefallen sein, daß Bichromatgelatine gegen rotes Licht fast gar nicht, gegen blaues dagegen sehr empfindlich ist, mithin eine auch nur annähernd richtige Farbenwiedergabe ganz ausgeschlossen erscheint.)

Kopien nach Autochrombildern. F. E. Ives. Amerik. Pat. Nr. 1247116. Nach der ersten Ausführungsmethode wird das Autochrombild bloß entwickelt, nicht umgekehrt, und danach werden die drei Teilpositive hergestellt und übereinandergelagert. Das gelbe und rote

Teilbild werden mittels des Chromatgelatineverfahrens, das blaugrüne durch Eisentonung eines Silberbildes erhalten. — Nach der zweiten Methode wird ein fertiges Autochrombild unter Vorschaltung entsprechender Filter auf farbenempfindliche Bromsilberfilms kopiert. Die Bilder werden an den silberhaltigen Stellen durch Bichromat gegerbt, das Silber entfernt und die Gelatine in bekannter Weise angefärbt, worauf die drei Bilder übereinander angebracht werden.

Farbrasterbilder. W. Finnigan. Engl. Pat. Nr. 138396. Die Teilnegative, die man zweckmäßig „durchbelichtet hat“, werden auf einen Träger kopiert, der mit feinen gefärbten Partikeln bedeckt oder entsprechend bedruckt und mit schwachempfindlicher Emulsion überzogen ist.

Farbrasterbilder nach J. E. Rheinberg. Durch ein gewöhnliches Aufnahmeraster (Rot, Grün, Blau) wird ein Negativ auf einer panchromatischen Platte hergestellt. Ein gleichartiges, jedoch nach den Gesetzen der subtraktiven Farbenmischung in den komplementären Farben Blaugrün, Purpur und Gelb erzeugtes Raster ist aufgedruckt einem auf einem Film befindlichen Gelatinehäutchen, das mit Bichromat sensibilisiert wird. Man belichtet es durch das Negativ, wobei darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die den roten Elementen des Aufnahmerasters entsprechenden Stellen des Negativs sich über den komplementären, das ist den blaugrünen Elementen des Wiedergaberasters befinden. Derselbe wird nun in gleicher Weise wie irgendein Pigmentdruck mit warmem Wasser entwickelt, wobei mit der gelösten Gelatine die betreffenden Farbenelemente weggehen. Das so erhaltene Fabenbild würde auf das Auge additiv wirken; durch Behandlung mit verdünntem Ammoniak od. dgl. erreicht man, daß die nebeneinander befindlichen Farben zusammenfließen und ein Bild auf subtraktiver Grundlage zustande kommt. — In einem Zusatzpatent wird gezeigt, daß schon ein ganz geringfügiges Zusammenfließen der einzelnen Farben, wie es bei der Behandlung mit warmem Wasser unvermeidlich ist, ein befriedigendes Bild zu erlangen gestattet (Engl. Pat. Nr. 22938 von 1913 und Nr. 22764 von 1914).

Farbrasterbilder auf Papier nach H. Pedersen. Eine durchsichtige Unterlage wird mit einem nicht zu feinkörnigen Raster bedeckt, dessen Farbstoffe nur in Alkohol löslich sind; unmittelbar darüber kommt eine dicke, sensibilisierte Bromsilbergelatineschicht, der ein weißes Pigment beigemischt ist. Nun wird ein farbiges Bild durch die Glasseite des kombinierten Rasters kopiert oder mittels einer Kamera aufgenommen. Man ruft in einem nicht gerbenden Entwickler hervor, fixiert, bleicht die silberhaltigen Stellen unter gleichzeitiger Gerbung derselben und entfernt das gebildete Silbersalz mit Thiosulfat; die löslich gebliebene Gelatine wird mit warmem Wasser entfernt. Das zurückgebliebene weiße Pigment ist entsprechend den Farben und Tonabstufungen verteilt. An einer roten Stelle z. B. sind nur die roten Elemente des Rasters mit dem Pigment bedeckt, die andern liegen frei. An einer schwarzen Stelle ist das ganze Raster frei, an

einer weißen ist es völlig bedeckt. Die Dicke der weißen Pigmentschicht entspricht dem Betrage des wirksamen Lichtes. Nun preßt man mit einer durch Alkohol angefeuchteten Gelatineschicht zusammen. Der Alkohol durchdringt das weiße Pigment, löst die Farbstoffe des Rasters und diese färben das Pigment. An den Stellen, wo infolge der Warmwasserbehandlung kein Pigment mehr vorhanden ist, werden die Farbstoffe durch die fest angepreßte Gelatineschicht völlig ausgezogen. Nach genügend langer Einwirkung werden die zwei Schichten voneinander getrennt; das weiße Pigment ist nun völlig korrekt angefärbt. Durch doppelte Uebertragung wird das Pigmentbild vom Raster auf ein schwarzes Papier versetzt (Engl. Pat. Nr. 121776; „The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl. 1919, S. 8).

Zweifarbenrasterbilder. E. H. Tarlton trägt auf einer Seite eines gefärbten Films durchsichtige, z. B. rotgefärbte Partikeln derart auf, daß die gebildeten Zwischenräume ungefähr denselben Flächeninhalt einnehmen. Dann wird mit Lack überzogen und die lichtempfindliche, für Grün und Blau empfindliche Bromsilbergelatineschicht aufgebracht. Belichtet und entwickelt man, so bleiben nur die den roten Körnchen entsprechenden Stellen nach dem Fixieren durchsichtig; die schwarzen, silberhaltigen Partien werden durch einen Tonungsprozeß blaugrün gefärbt. — Man kann auch die Rasterkörnchen blaugrün färben und später die silberhaltigen Stellen rot tonen, doch ist in diesem Falle die Anwendung einer panchromatischen Platte nötig (Engl. Pat. Nr. 110993 von 1918).

Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben nach Lumière-Autochrom- oder anderen Farbrasterplatten. D. R. P. Nr. 286630 vom 26. Juni 1913 ab für Max Fr. Ungerer in Offenbach a. M. (veröffentlicht am 24. August 1915). Die zur Durchführung des Verfahrens nötigen drei Teilnegative (blau, rot und gelb) werden durch Kopieren des Autochrombildes im Kontaktverfahren mit vorgeschalteten Selektionsfiltern, aber ohne besonderes Raster hergestellt. Die Teilnegative werden zur Erzeugung des positiven Gesamtbildes dann wie folgt übereinanderkopiert: Nach dem gewöhnlichen Eisenblaudruckverfahren wird das Blaubild gewonnen. Dieses wird nach Fertigstellung zaponiert und mit einer kalten, nicht gefärbten, chromathaltigen Fischleimschicht bedeckt. Auf diese wird das dem Rotbild entsprechende Negativ kopiert. Die Kopie entwickelt man in kaltem Wasser, färbt sie in einem Erythrosinbade, trocknet und überzieht mit Kollodium. Das Gelbbild wird wieder mit Chromatfischleim und Aurophenin (Höchst) in derselben Weise gewonnen. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben nach Lumière-Autochrom- oder anderen Farbrasterplatten durch Uebeinanderkopieren der Teilnegative auf Papier, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnegative zur Erzeugung der Farbenauszüge aus den Autochromplatten ohne Benutzung von Linien-, Kreuz- oder Kornrastern hergestellt und, zur Erzeugung der Teilbilder, auf Fischleimschichten auf ein und derselben Papierunterlage kopiert werden,

und die Kopien nach der Entwicklung erst jede in der Teilfarbe angefärbt werden. Engl. Pat. Nr. 17979 von 1913; Oesterr. Pat. Nr. 73696 („Phot. Ind.“ 1915, S. 621).

Verfahren zur Erzeugung von Farbrasterbildern auf photomechanischem Wege. D.R.P. Nr. 309784 vom 19. Oktober 1913 für Boris Boubnoff in Petersburg. Auf einem unsagbar komplizierten Wege sucht der Erfinder das Problem der Farbenphotographie zu lösen. Unter einem Aufnahmelinienraster stellt er ein Negativ und nach diesem eine besonders stark ausgeprägte Reliefkopie her, die auf einem Zylinder etwas schief derart aufgezogen wird, daß sich die gleichen Farben entsprechenden Vertiefungen zu je einer Schraubenlinie zusammenschließen. In dieser gleitet bei der Umdrehung des Zylinders eine Nadelspitze, die je nach der Tiefe der Furche auf elektrischem Wege einen pneumatischen Zerstäuber derart betätigt, daß mehr oder weniger Farbe auf ein synchron sich drehendes Papier in Form einer Schraubenlinie aufgespritzt wird. Nachdem die den Grundfarben entsprechenden drei Linien aufgetragen sind, kann das fertige Farbenpositiv von der Walze abgenommen werden („Phot. Ind.“ 1919, S. 84).

Zweifarbenverfahren.

Hess-Ives Kupfertonungsverfahren. Engl. Pat. Nr. 113617. Ein Silberbild wird in dem bekannten Kupfertonbad gebleicht und dann mit einer Farbe behandelt, für die das Ferrozyankupfer als Beize dient. Es kommen basische Farben, wie Fuchsin oder Auramin oder Mischungen derselben, in Betracht, als auch blaue, gelbe oder irgendwelche andere Farbstoffe; zum Färben benutzt man schwach angesäuerte Lösungen. Das Silbersalz kann vor oder nach dem Färben entfernt oder im Bilde belassen werden.

Hess-Ives Zweifarbenkinoverfahren (Engl. Pat. Nr. 113618 von 1919): Man stellt nach dem Grünfilternegativ ein rotes Diapositiv durch Ferrozyankupfertonung her, entfernt das Silbersalz mit Fixiernatron und badet zweckmäßig noch in einer angesäuerten Fuchsinlösung, für die das kupfergetonte Bild als Beize wirkt. Das blaugrüne Teilbild wird nach dem Bichromatverfahren aufgebracht. — Umgekehrt überzieht man ein analog hergestelltes blaugrünes Diapositiv mit Bichromatgelatine, belichtet es durch das rote Diapositiv und badet in einer angesäuerten Lösung eines roten, sauren Azofarbstoffs. — In einem weiteren Patent (Nr. 119854) kombiniert Ives ein durch Kupfertonung erhaltenes rotes Bild mit einem Eisenblaudruck. Die beiden Teilbilder befinden sich auf der entgegengesetzten oder derselben Seite des Films (vgl. „The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl. 1919, S. 2 u. 39).

Zweifarbenverfahren. F. E. Ives. Amerik. Pat. Nr. 1278667. Das Rotfilternegativ wird zunächst auf einen Film kopiert und entwickelt und in ein grünes Teilbild umgewandelt. Nach der Grünfilteraufnahme wird ein Diapositiv hergestellt und dieses unter Vermittlung

von Ferrozyankupfer als Beize rot angefärbt; durch den Diapositivfilm belichtet man den wieder empfindlich gemachten früheren Film und färbt dieses zweite Teilbild rot. Die Einschiebung des Diapositivfilms in das Verfahren ermöglicht besseres Passen und leichte Beurteilung der endgültigen Farbe des fertigen Films.

Zweifarbenverfahren nach C. F. Jones (Engl. Pat. Nr. 105380 von 1917; Oesterr. Anm. A. 1957 vom 2. Mai 1916; vgl. „Phot. Ind." 1917, S. 291). Von zwei den gleichen Gegenstand zeigenden und in verschiedenen Farbwerten gehaltenen Negativen werden Abzüge genommen, von welchen der eine nach Färbung wieder lichtempfindlich gemacht und durch den andern Abzug hindurch belichtet wird, um nachher wieder mit einer anderen Farbe eingefärbt zu werden.

Zweifarbenmethode von F. W. Donisthorpe. Er geht von der Erwägung aus, daß ein Rotfilternegativ und ein Diapositiv nach dem Grünfilternegativ, miteinander zur Deckung gebracht, an den nichtfarbigen Stellen (wo Schwarz, Weiß, Grau und die Schatten wiedergegeben erscheinen) einander genau entgegengesetzt sind und in der Durchsicht kein Bild erkennen lassen, sondern sich zu Schwarz ergänzen. An den bunten Stellen jedoch ist die Sache anders: ein grüner Gegenstand z. B. kommt weiß auf dem Rotfilternegativ und ebenso weiß auf dem Positiv, welches durch Kopieren des Grünfilternegativs erhalten wurde, wogegen rote Gegenstände auf beiden schwarz erscheinen. Das Endergebnis ist, daß eine nach diesem kombinierten Negativ-Diapositiv hergestellte Kopie die roten Stellen als reines Weiß, die grünen als tiefes Schwarz und die anderen Farben als tiefere oder hellere Grau bringen wird, während die Tonabstufungen der neutralen Stellen infolge der entgegengesetzten Wirkung beider Bilder nicht zur Geltung kommen sollen. Wenn man nun diese Kopie an den dunklen, silberhaltigen Stellen grün tonen und dort gleichzeitig undurchdringlich für wässerige Flüssigkeiten machen wird, so können beim nachherigen Baden in einer roten Farbstofflösung nur die Lichter angefärbt werden, während die neutralgrauen Stellen ein wenig Grün und ein wenig Rot annehmen, was zusammen wieder Grau ergibt. Die dunklen und helleren Schatten in der grün getonten Kopie nehmen nämlich mehr oder weniger rote Farbe an, entsprechend den Farben des Originals, wodurch mehr grünliche oder rötliche Schatten entstehen. Wenn nun eine solche grünrot getonte Kopie in Kontakt mit einem ungefärbten Positiv nach dem Rot- bzw. Grünfilternegativ gebracht wird, erhält man ein Bild in annähernd natürlichen Farben [Engl. Pat. Nr. 7368 von 1913; „Bull. Soc. franç. Phot.", Juni 1914; „The Brit. Journ. of Phot." 1915, Col. Suppl., S. 36; 1918, S. 40].

Zweifarbenverfahren der Kinemacolor Co., und Fox & Hickey. Aehnelt sehr der Methode von Donisthorpe. Sie stellen nach einem kombinierten Grünfilternegativ-Rotfilterdiapositiv eine Kopie her, das sogenannte „Drucknegativ", und nach diesem ein „Projektionsdiapositiv", dessen silberhaltige Stellen mit folgender Lösung grün getont werden: 2 g Vanadinchlorid, 1 g Ferriammonoxalat, 1 g

Eisenchlorid, 2 g Kaliferrizyanid, 1 g Eisessig, 10 g Oxalsäure, Wasser auf 1 Liter. Dann werden die Lichter in der Lösung eines roten Farbstoffes angefärbt. Das erhaltene Farbenbild kann ohne weiteres für Projektionszwecke benutzt werden. Behufs richtigerer Wiedergabe der Farbentöne ist es jedoch zweckmäßiger, den farbigen Projektionsdiapositivfilm nach dem Lackieren der Schicht nochmals mit Bromsilbergelatine auf derselben oder der anderen Seite zu überziehen und sowohl das Grünfilter- wie auch das Rotfilternegativ darauf zu kopieren, gemeinsam zu entwickeln und zu fixieren (Engl. Pat. Nr. 552 und 8728 von 1914).

Ein weiteres Zweifarbenverfahren der Kinemacolor Co. ist durch das D. R. P. Nr. 297862 vom 19. März 1915 geschützt („Phot. Korr." 1917, S. 297). Das Verfahren bezieht sich auf die Herstellung farbiger Photographien mit zwei vom Original je unter Ausschaltung der komplementären Farben gewonnenen Negativen. Die Bilder werden nach der subtraktiven Methode in einer lichtempfindlichen Schicht oder in zwei übereinandergelagerten hergestellt. Die Kopie nach dem Rotfilternegativ wird ohne Fixage in einem Eisenchlorid, Ferrizyankalium und Salzsäure enthaltenden Bade blaugrün getont und mit einprozentiger Thiosulfatlösung behandelt, welche nur die beim Prozeß gebildeten Silbersalze, nicht aber das restliche Bromsilber löst. Will man das zweite, komplementärfarbige Positiv nicht in derselben, sondern in einer zweiten, darüber oder auf der Rückseite des Films angebrachten Schicht erzeugen, so behandelt man den Film nach der ersten Entwicklung mit zehnprozentiger Thiosulfatlösung, wäscht, trocknet und gießt die Emulsion auf. — Auf das blaugrüne Eisenbild kopiert man das Grünfilternegativ, entwickelt, fixiert und wäscht. Dann behandelt man es 15—20 Minuten mit einer Lösung von Vanadiumchlorid in Oxalsäure und Ferrizyankalium, wodurch eine Beizwirkung an den silberhaltigen Stellen zustande kommt, die eine passende Rotfärbung mit einem basischen Farbstoff (Rhodamin, Azinrot, Akridin) zuläßt; dessen Lösung läßt man auf das gelbgewordene, fixierte, ungewaschene Teilbild einwirken (vgl. auch „Phot. Ind." 1917, S. 397, und „Chem.-Ztg.", Techn. Uebersicht, 1917, S. 244). — Nach dem Amerik. Pat. Nr. 1207527 stellt man zunächst in gleicher Weise durch kombinierte Eisenvanadintonung ein blaugrünes Teilbild her, während das rote nach dem Traubeschen Verfahren oder (Amerik. Pat. Nr. 1256675) durch Urantonung erhalten wird.

Kodachromprozeß von J. G. Capstaff für die Herstellung farbiger Porträtdiapositive. Theoretische Erwägungen führten das Eastmansche Versuchslaboratorium zur Anschauung, daß ein subtraktiver Zweifarbenprozeß besser als ein additiver entsprechen dürfte, da die weißen Stellen nicht durch Mischung farbiger Lichter, sondern durch Abwesenheit jeglicher Farbe zustande kommen, mithin die beiden Farben nicht völlig komplementär zueinander sein brauchen. — Bei künstlicher Beleuchtung, z. B. einer Anordnung von zwölf Halbwattlampen, macht man mit einer entsprechend gebauten Kamera rasch nacheinander

zwei Aufnahmen — die eine seitenverkehrt — durch ein rotes und ein grünes Filter, wozu im ganzen nur 3 Sekunden nötig sind. Zwecks Herstellung der farbigen Positive bleicht und gerbt man die erhaltenen Negative an den silberhaltigen Stellen mit einer Lösung von Ferrizyankalium, Bromkalium und Ammonbichromat, der etwas Alaun zugesetzt ist. Dann wird gewaschen und gut getrocknet, um ein Anfärben der silberhaltigen Stellen durch die wässerigen Farbstofflösungen völlig auszuschließen. Man benutzt zweckmäßig saure Farbstoffe (Natronsalze ihrer Sulfosäuren), die schließlich durch Baden in verdünnter Säure fixiert werden. Die beiden Teilbilder ergeben zusammen das farbige Diapositiv, welches am besten bei künstlichem Licht betrachtet wird. — Das Verfahren ist besonders geeignet zur richtigen Wiedergabe der Farbe von Haar und Fleisch im Porträtfache, aller Nuancen von Rot, Orange, Grün, Grau und Schwarz, während Blau mehr blaugrün, Violett als dunkel, Blaurot als Blaßrot, Purpur als dunkles Rotbraun kommt. — Dieses Verfahren kann auch zur Herstellung farbiger Kinofilms dienen, indem zunächst zwei Negative auf einem einfachen Film abwechselnd aufgenommen werden. Danach wird ein Positivfilm hergestellt und auf optischem Wege die beiden Teilbilder auf die entgegengesetzten Seiten eines doppelt emulsionierten Films übertragen und in ein farbiges Positiv verwandelt [Engl. Pat. Nr. 13429 u. 13430 von 1915; D. R. P. Nr. 279802 u. 312752; „The Brit. Journ. of Phot." 1915, Col. Suppl., S. 1, 17 u. 30; vgl. auch „Phot. Korr." 1915, S. 166; „Phot. Ind." 1917, S. 397, und „Chem.-Ztg." 1917, Techn. Uebersicht, S. 244; 1919, S. 172].

Zweifarbenkinoprozeß nach L. F. Douglas. Man nimmt durch Rot- und Grünfilter auf einem Film hintereinander die beiden Teilbilder auf, kopiert und färbt auf dem Positivfilm die eine Serie der Teilbilder, während die andere provisorisch mit einer Lackschicht überdeckt ist. Am besten eignen sich saure Farbstoffe, Natronsalze der Sulfosäuren. Sie sollen weder die Gelatine noch die Unterlage angreifen, beim Waschen nicht besonders bluten und beim Verdünnen nicht in einen anderen Farbenton umschlagen. Geeignet sind z. B. Chromatrop FB, Orange GRX, Chinolingelb, Brillantpatentblau, Naphthaminblau 12B. Der Lacküberzug wird dann durch Weingeist entfernt und in gleicher Weise die andere Bilderserie eingefärbt [Engl. Pat. Nr. 117864; vgl. „The Brit. Journ. of Phot.", Col. Suppl., 1918, S. 16; 1919, S. 2].

Zweifarbenverfahren. H. Shorrocks. Engl. Pat. Nr. 111054. Das grün zu färbende Teilbild wird irgendwie geschützt, und das rot zu färbende Silberbild zu einem Jodsilberbild ausgebleicht. Der ganze Film wird dann in ein gemeinsames Bad aus einer basischen roten Farbe, z. B. Rhodamin, und grün tonenden Chemikalien, wie Vanadinsalzen, gebracht, so daß gleichzeitig das ungebleichte Bild grün getont und das gebleichte rot gefärbt wird.

Farbenkinoverfahren. W. van Dorn-Kelley. Amerik. Pat. Nr. 1278161 u. 1278162. Auf einem Film werden durch ein rotes und grünes Filter abwechselnde Teilbilder erzeugt. Dann kopiert man zunächst die Rotfilteraufnahmen auf den Positivfilm, entwickelt und wandelt in Jodsilber um. Der Film wird jetzt mit Bichromat sensibilisiert und die Grünfilteraufnahmen kopiert. Dann kommt der Film in ein Bad mit zwei Farbstoffen, wovon der eine bloß das Jodsilber, der andere die verschieden gehärteten Gelatinepartien anfärbt, so daß man mit einer einzigen Operation beide Farben aufbringen kann; das Silber wird schließlich durch Fixiernatron entfernt. — Man kann auch Vierfarbenbilder in derselben Weise erzeugen, indem zunächst die vier Teilaufnahmen nacheinander auf dem Negativfilm hergestellt werden. Dann kopiert man auf einen beiderseits emulsionierten Film derart, daß das grüne Bild unter das rote, das blaue unter das gelbe zu liegen kommt.

Zweifarbenkinoverfahren. L. Kitsee. Amerik. Pat. Nr. 1298514. Ein geeigneter Träger ist beiderseits mit dünnen gefärbten Schichten von Chromatgelatine überzogen. Man kopiert gleichzeitig Farbenbilder auf beide Seiten unter Vorschaltung von Filtern, deren Farbe mit jener der Chromatgelatineschichten identisch ist.

Zweifarbenkinoverfahren. J. E. Thornton. Amerik. Pat. Nr. 1245822. Auf einem Negativfilm werden die zwei Teilaufnahmen nacheinander gemacht, dieselben dann auf einen doppelseitig belegten Positivfilm übertragen und in die entsprechenden Farbenbilder umgewandelt.

Zweifarbenkinoverfahren. Natural Colour Pictures Comp. und W. F. Fox. Engl. Pat. Nr. 143180 vom 12. Mai 1919. Man macht zwei Aufnahmen, die eine durch ein rotes, die andere durch ein grünes Filter. Dieselben werden dann auf je eine Seite eines beiderseits emulsionierten Films kopiert und durch Tonungsprozesse in die entsprechenden komplementären Teilbilder übergeführt. Z. B. wird der beiderseits die entsprechenden Teilfarbenbilder tragende Film in ein Tonbad aus 1 % Urannitrat, 1 % Ferrizyankalium, $2\frac{1}{2}$ % Eisessig, $95\frac{1}{2}$ % Wasser während 5 Minuten eingelegt, mit Fixiernatron behandelt und getrocknet. Der Film trägt jetzt beiderseits rote Bilder; jene Seite, auf der sich das dem Grünfilter entsprechende Positiv befindet, wird mit einem wasserundurchlässigen Lack bestrichen und der Film jetzt in ein Tonbad aus 1 % Ferriammonoxalat, 5 % Salzsäure und 94 % Wasser gelegt, wobei das rote in ein blaugrünes Teilbild umgewandelt wird. Das Ueberziehen mit einer wasserundurchlässigen Schicht kann entbehrlich gemacht werden, wenn man das zweite Tonbad mit Hilfe einer feuchten Walze oder einer bürstenartigen Vorrichtung bloß auf die eine Seite wirken läßt („The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl., Oktober 1920, S. 37).

Zweifarbenkinoverfahren nach Hamburger (Engl. Pat. Nr. 123786 von 1917). Der Film trägt beiderseits Silberbilder und wird gleichzeitig gebleicht und angefärbt, indem man ihn zwischen

Rollen von Pigmentpapier oder Farbengelatinepapier durchzieht, die mit einer Kupfersulfat, Bromkalium, Kaliumbichromat und Salzsäure enthaltenden Bleichlösung getränkt sind. Zum Färben wird Methylenblau und Fuchsin benutzt. Durch Uebertragung bleiben offenbar auf beiden Seiten des Films die Farbschichten haften, und die nachfolgende Entwicklung mit heißem Wasser bei Verwendung von Pigmentpapier, bzw. mit kaltem im anderen Falle, läßt nur an den silberhaltigen, gerbend wirkenden Stellen Farbe zurück. — In einem weiteren Patent (Nr. 127787) werden auf dem beiderseits mit Bromsilbergelatine überzogenen Positivfilm zuerst die zugehörigen Teilnegative kopiert, dann wird gebleicht und in einem besonderen Apparat gleichzeitig jede Seite in der entsprechenden Farblösung gebadet, gewaschen und in 5 % Tannin enthaltender Fixiernatronlösung das restliche Bromsilber entfernt. Man kann diesen Film für sich oder zusammen mit einem das gelbe Teilbild tragenden verwenden, welch letzterer zweckmäßig durch Tonung mit Quecksilberjodid nach dem Engl. Pat. Nr. 20880 von 1911 erhalten wird (vgl. „The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl. 1919, S. 13 u. 17).

Zweifarbenkinofilm. D.R.P. Nr. 305751 vom 3. Februar 1914 für Percy Douglas Brewster in East-Orange. Ein Film, der beiderseits mit lichtempfindlicher Emulsion bedeckt ist, wird in der Weise belichtet, daß das Licht einer Farbengruppe auf die eine Seite des Films, das Licht der anderen Gruppe auf die andere Seite wirkt, worauf fixiert und entwickelt und entsprechend eingefärbt wird. Das vom Gegenstand ausgehende Licht passiert eine einzige Linse und wird dann in Farbengruppen gespalten. — Nach dem Amerik. Pat. Nr. 1191941 erfolgt die Aufnahme auf einmal mittels Durchbelichtens; dann wird die blaugrünempfindliche Seite grün, die rotempfindliche rot gefärbt und dieses Bild auf einen ebenso doppelseitig belegten Positivfilm kopiert, der in gleicher Weise weiterbehandelt wird. — Nach dem entsprechenden Engl. Pat. Nr. 2465 von 1915 ist die eine Seite empfindlich für Rot und die andere für Blaugrün. Die Schwierigkeit dieser Methode besteht darin, daß die blaugrünempfindliche Emulsion, die sich dem Objektiv am nächsten befindet, nicht genügend durchsichtig gemacht werden kann, um die Zerstreuung des Lichtes innerhalb dieser dünnen Schicht völlig auszuschließen, so daß das darunterliegende rote Bild nicht ganz scharf kommt.

Farbige Kinoaufnahmen. G. Battistini. Engl. Pat. Nr. 873 von 1915. Zwei oder drei verschieden sensibilisierte Films werden gleichzeitig, übereinander angeordnet, durch die Kamera gezogen; bei Verwendung von zwei Films sind die emulsionierten Seiten einander zugekehrt und die vordere ist entsprechend gefärbt, um als Lichtfilter zu dienen.

Zweifarbenverfahren. W. Finnigan. Engl. Pat. Nr. 140349. Zwei Films werden Schicht an Schicht belichtet, der untere ist panchromatisch. Das Positiv nach dem oberen Negativ wird rot, das nach dem andern blaugrün getont und beide übereinander zur Deckung

gebracht. Auch kann man das blaugrüne Teilbild nochmals mit einer lichtempfindlichen Schicht bedecken und darauf das Rotbild kopieren. Die panchromatische Platte wird in einem Bade aus Pinazyanol, Pinaverdol und Fuchsin sensibilisiert.

Zweifarbenverfahren von W. Friese-Greene, F. Garrett und L. O'Malley. Engl. Patente Nr. 134238 u. 150819. Es werden gleichzeitig zwei übereinandergelagerte Bromsilbergelatineschichten belichtet, deren obere nicht sensibilisiert, die untere dagegen durch Baden während 5 Minuten in einer Lösung von 0,13 g Pinazyanol, 0,40 g Pinaverdol, 0,13 g Pinachrom, 0,25 g Flavasine, 350 ccm Alkohol, 130 (?) ccm Ammoniak 0,88 und 40 ccm destilliertem Wasser panchromatisch gemacht worden ist. Filter werden nicht verwendet; oben wirken hauptsächlich die blauen Strahlen, auf der unteren Folie vornehmlich die roten. Der obere Film wird in das entsprechende orange Bild, der untere in ein blaugrünes Teilbild durch irgendwelche Tonungs- oder Färbeprozesse umgewandelt. Das eine Teilbild kann man direkt auf Papier herstellen, das andere auf einem Film, die beim Zusammenkleben ein mehrfarbiges Papierbild liefern („The Brit. Journ. of Phot." 1919, S. 728, und 1920, S. 634).

Additives Zweifarbenkinoverfahren. W. van Dorn-Kelley. Engl. Pat. Nr. 129638. Ein beiderseits mit Emulsion überzogener Film wird zunächst zwischen zwei schwarzweißen Rastern vorbelichtet, die derart zueinander angeordnet sind, daß den geschlossenen Stellen des einen Oeffnungen des anderen entsprechen; unter einer exponierten Stelle der oberen Schicht liegt also eine ebenso große nicht belichtete auf der andern. Dann kopiert man durch das Rotfilternegativ und erzeugt an den silberhaltigen Stellen durch geeignete Tonung oder Beizfarbenprozesse ein blaugrünes Teilbild, auf der anderen Seite des Films in analoger Weise ein rotoranges Teilbild. Naturgemäß werden dabei auch die Rasterlinien auf jeder Seite in die entsprechenden Farbtöne umgesetzt; ist die zugehörige Stelle auf der andern Filmseite farblos, so ist die betreffende Bildpartie nur durch die farbigen Rasterlinien wiedergegeben; ist die zugeordnete Stelle auf der anderen Seite gleich intensiv komplementär gefärbt, so erhalten wir eine schwarze Linie, und bei minder kräftiger Färbung kommen alle Farbenübergänge und dunklen Töne; wenn beide Seiten des Films gleich stark komplementär gefärbt sind, so ist das Bild an dieser Stelle schwarz, da überhaupt kein Licht durchgelassen wird. Weiß kommt additiv dadurch zustande, daß die roten Rasterlinien auf der einen Seite und die blaugrünen auf der anderen nebeneinander erscheinen uud mithin Weiß ergeben („The Brit. Journ. of Phot.", Col. Suppl. 1920, S. 47).

Additives Zweifarbenkinoverfahren. J. Campbell. Amerik. Pat. Nr. 1184226. Drei Films sind übereinander angeordnet. Der oberste trägt in Weiß und Schwarz abwechselnd die der Rot- und

Grünfilteraufnahme entsprechenden Bilder; die zwei anderen Films sind ebenfalls komplementär gefärbt und an jenen Stellen ausgeschnitten, wo das nicht dazugehörige Teilbild im obersten Film zu stehen kommt.

Prizmas additives Farbenkinoverfahren. A. S. Cory. Es werden nacheinander durch ein rotorange und blaugrünes Filter die Teilaufnahmen gemacht, und zwar 32 je Sekunde. Danach erzeugt man die Positive; jede Rotfilteraufnahme wird rot usw. gefärbt, so daß jedes Schwarz-Weißpositiv sein eigenes Filter mit sich trägt. Die Projektionsfilter sind etwas blauer, als dem Ideal für die additive Zweifarbenprojektion entspricht, so daß Grün und in weiterer Folge auch Gelb nicht gut wiedergegeben wird. Dagegen ist die rote Farbe völlig komplementär dem blaugrünen Aufnahmefilter, weshalb reine Weißen erhalten werden. Obwohl diese Farbenzusammenstellung gewisse Farbtöne nicht zufriedenstellend wiedergibt, ist der Verfasser der Ansicht, daß die gewählten Filter besser entsprechen als theoretisch völlig korrekte.

Additives Cinekrome-Farbenverfahren. A. S. Cory. Es wird ein Zweifarbenverfahren der Kunz, Wheeler & Moffat Comp. beschrieben. Mit Hilfe eines einzigen Objektivs und eines halbtransparenten Spiegels werden die Rot- und Grünfilteraufnahme gemacht. Die schwarz-weißen Teilpositive werden dann durch zwei Objektive auf den Schirm geworfen unter Vorschaltung eines roten und grünen Filters; Fleischtöne werden gut wiedergegeben, dagegen blaue Objekte grün und rote blaßrot.

Zweifarbenverfahren. J. Mason. Engl. Pat. Nr. 143230. Um zu erreichen, daß nur eine Seite eines doppelt emulsionierten Films angefärbt wird, zieht man denselben bloß über die Oberfläche der Flüssigkeit unter Stützung durch passend angebrachte Randleisten. Die Oberflächenspannung verhindert, daß die Flüssigkeit durch die Perforationen oder über den Rand kommt.

Zweifarbenmethode. Eastman Kodak Comp. D.R.P. Nr. 297256 vom 12. Mai 1915. Wenn bloß die eine Seite eines doppelt emulsionierten Films entwickelt oder gefärbt werden soll, schützt man die andere durch eine aufblasbare Hülle, die gegen die Rückseite und in die Zwischenräume des auf eine Trommel gewickelten Bildbandes gepreßt wird.

Zweifarbenmethode. Shaw und Berwick. Engl. Pat. Nr. 131478. Um Kinobilder auf demselben Film abwechselnd verschieden zu färben, bringt man den Film in innigen Kontakt mit einem Band aus Tuch oder Leinen, das abwechselnd gummiert und dadurch wasserundurchdringlich geworden ist. Beim Passieren des Farbbades werden nur jene Bildchen angefärbt, die nicht durch das Gummi geschützt sind. Nach Fixieren des Farbstoffes mittelst einer Beize können die ungefärbten Bilder ohne Schutzhülle durch ein Bad gezogen werden, welches die gehärteten Gelatinepartien nicht anfärbt.

Zweifarbige Mikrophotographien nach Kenneth Mees aus Eastmans Versuchslaboratorium. Praktisch kommt es äußerst selten vor, daß man behufs Reproduktion angefärbter mikroskopischer Präparate zu einem Dreifarbenverfahren greifen muß. Das Wesentliche vorliegender Methode besteht in der richtigen Auswahl der Filter, damit sie gerade komplementär den zum Einfärben der Schnitte gebrauchten Lösungen sind. Ist z. B. ein Präparat rot und grün gefärbt, so macht man Aufnahmen auf panchromatischen Platten durch ein derart beschaffenes rotes und grünes Filter, daß nur gerade immer eine Färbung zur Wirkung gelangt, die andere jedoch völlig ausgeschaltet bleibt. Dann stellt man Kopien auf Bichromatgelatine her, die grün bezw. rot gefärbt und übereinandergelagert werden. Wichtig ist, daß die Beleuchtung konstant bleibe, wozu man am besten eine Nernstlampe benutzt. Dann muß auch das einmal erprobte Belichtungsverhältnis für beide Aufnahmen genau eingehalten und die Entwicklung derart geleitet werden, daß möglichst weiche Negative resultieren. Die Kopien werden nach dem Bichromatprozeß auf Glasplatten, die von der Rückseite belichtet werden, erzeugt, mit heißem Wasser entwickelt und die gegerbten Stellen mit einprozentigen Lösungen der Farbstoffe, die mit etwas Essigsäure versetzt sind, angefärbt. Aus nachfolgender Zusammenstellung ist ersichtlich, welcher mikroskopischen Färbung am besten die zugehörige Anilinfarbe zum Anfärben des Bichromatbildes entspricht: Anilinblau — Pinatypieblau R, Kongorot — Naphtholrot, Eosin — Eosin oder Naphtholrot, Delafields Haematoxylin — Nigrosin wasserlöslich, Basisches Fuchsin — Fastrot B, Leishmannsche Lösung — Nigrosin wasserlöslich, Methylenblau — Toluidinblau, Pikrinsäure — Chrysoidin S. Hat man nicht die richtige Farbe getroffen, so wäscht man mit verdünntem Ammoniak aus und versucht eine andere („The Brit. Journ. of Phot." 1918, Col. Suppl., S. 1).

Ueber lokales Bleichen und Beizen im Zweifarbenverfahren siehe das Engl. Pat. Nr. 131319 vom 7. August 1916 von A. R. Lawshe („The Brit. Journ. of Phot." 1920, Col. Suppl., S. 11).

Dreifarbenverfahren.

Dreifarbenverfahren nach Prokudin-Gorsky. Dieses in der Tagespresse vielfach als endgültige Lösung des Problems der Farbenphotographie bezeichnete Verfahren unterscheidet sich, wie aus den am 9. November 1918 angemeldeten Engl. Pat. Nr. 135161, 135165, 135166, 135167, 135169, 135171 hervorgeht, von den gebräuchlichen Methoden nur dadurch, daß die drei Teilaufnahmen in sehr rascher Aufeinanderfolge in einer Art Kinoapparat auf einem Film erfolgen. Die Herstellung der Diapositive geschieht mit Hilfe eines Kopierautomaten durch Belichten von Bromsilbergelatineplatten, Umwandlung des schwarzen Silberbildes in das entsprechende farbige Teilbild durch Behandlung mit die silberhaltigen Stellen gerbenden Mitteln und Einfärben, worauf neuerdings mit Bromsilbergelatineemulsion überzogen

und nach dem Trocknen unter dem zweiten Teilbild belichtet wird usw. Diese äußerst transparenten Bilder sollen Autochrome weit in den Schatten stellen und für Projektionszwecke hervorragend geeignet sein. Die Verwertung des Verfahrens liegt in den Händen der Cinema Artist's Association in London, Holland Park, welche in Byfleet große Versuchsräume und Ateliers einrichtete („Phot. Korr." 1920, S. 231; „The Brit. Journ. of Phot." 1919, Col. Suppl., S. 44, 48; 1920, S. 19).

Dreifarbenkinofilms. T. A. Mills. Amerik. Pat. Nr. 1172621. Es werden drei Teilbilder durch jedesmaliges Belichten einer stets neu erzeugten lichtempfindlichen Fläche und Einfärben derselben komplementär zur jeweiligen Filteraufnahme in ganz ähnlicher Weise wie bei Prokudin-Gorsky auf einem Film übereinander angebracht.

Hess-Ives kombinierte Rasterplatte. Engl. Pat. Nr. 112769 von 1918. Eine Zweifarbenrasterplatte (für Grün und Blauviolett empfindlich) wird mit einer nur für die dritte Farbe (Rot) sensibilisierten Trockenplatte derart verbunden, daß die Schichtseiten einander zugekehrt sind; zwischen beiden kann ein Rotfilter angebracht werden. Man belichtet durch die Glasseite der Rasterplatte, entwickelt und fixiert ohne Umkehrung, wodurch man die zwei Negative erhält. Nach dem Rasternegativ werden mit Hilfe passender Filter das Rot- und Gelbpositiv hergestellt, wogegen die rotempfindliche Platte das blaugrüne Positiv liefert, durch deren Zusammenwirken das Dreifarbenbild zustande kommt. – Der Zweifarbenraster besteht aus blauroten und gelben Filterelementen, die bezüglich blaues und grünes Licht durchlassen. Ein roter Lichtstrahl geht durch die blauroten und gelben Teilchen sowie das Rotfilter, um auf die rotempfindliche Platte zu wirken. Ein grüner Strahl passiert die für Rot und Grün durchlässigen gelben Elemente, wird aber von den blauroten Teilchen nicht durchgelassen. Blaues Licht dagegen wird von den gelben Teilchen absorbiert und kann nur durch die blauroten Filterchen wirken, die blaue und rote Strahlen durchlassen, grüne aber nicht. Die allzu starke Wirkung der blauen Strahlen wird zweckmäßig durch ein Gelbfilter gedämpft. — Als besonderer Vorteil wird bezeichnet, daß rote Stellen des Originals mit ihrer ganzen, grüne und rotviolette je mit ihrer halben Fläche zur Wirkung gelangen, während bei Autochrombildern jede Farbe nur mit einem Drittel ihrer ursprünglichen Bildfläche wiedergegeben ist. Auch wird die Möglichkeit geboten, für Rot spezielle Sensibilisatoren anzuwenden („The Brit. Journ. of Phot." 1919, Col. Suppl., S. 5).

Hess-Ives Tripack „Hiblock" wird jetzt auch samt Kassetten geliefert, die an jeder Kamera anzubringen sind. Die Kassette enthält die drei Aufnahmefolien, vorn die blauempfindliche, dann die grün- und schließlich die rotempfindliche, die derart montiert sind, daß sie wie eine einzige Platte behandelt werden können. Die Expositionszeit für die Aufnahme ist ungefähr gleich der bei Autochromplatten. Zu beziehen von der Hess-Ives Co. in Philadelphia, 206 Race Street

(„The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 40). Wegen der zwei Ausführungsarten des Hiblocks vgl. Eders „Jahrbuch" 1910, S. 371; 1911, S. 360, und 1912, S. 357, sowie die Amerik. Pat. Nr. 1123429 u. 1261542.

K. Struß berichtet über die mit dem „Hiblock" gemachten praktischen Erfahrungen und die Herstellung von farbigen Drucken nach derartigen Negativen („Am. Phot." 1917, S. 437; „The Brit. Journ. of Phot." 1917, Col. Suppl., S. 37).

Hess-Ives Dichroitische Spiegel für Farbenkameras. (Engl. Pat. Nr. 110089; vgl. „The Brit. Journ. of Phot." 1918, Col. Suppl., S. 9). Es wird hier die Eigenschaft vieler Anilinfarbstoffe und dünner Goldschichten, im durchgehenden Licht annähernd komplementär zur Farbe im auffallenden Licht zu erscheinen, für die Herstellung selektiver Spiegel benutzt. Man übergießt eine geschliffene Glasplatte mit einer 0,5 prozentigen alkoholischen Lösung von Fuchsin oder besser Eosin und läßt langsam trocknen. Dieser farbige Spiegel reflektiert ungefähr 20 % des roten und blauen, sowie 50 % des gelben Lichtanteils, während der Rest durchgeht; blankes Glas reflektiert bloß je 10 %, halbversilbertes etwa 50 % jeder Strahlengattung. Mit dichroitischen Spiegeln wird bei einlinsigen Farbenkameras eine viel rationellere Farbentrennung und stärkere Lichtwirkung erzielt, als mit der bisher üblichen Kombination von halbdurchlässigen Spiegeln und Farbenfiltern.

Dreifarbendrucke nach Hamburger. Die Aufnahme erfolgt unter Benutzung eines durchsichtigen Spiegels, so daß gleichzeitig die Schicht an Schicht in einer gemeinsamen Kassette untergebrachten blau- und grünempfindlichen zwei Platten und die in einer separaten Kassette enthaltene rotempfindliche Platte belichtet werden. Die Platten sind nicht durch Baden, sondern in der Emulsion, aber trotzdem haltbar, sensibilisiert. Das rote Teilbild wird nach dem Bichromatprozeß hergestellt, während das blaue und gelbe durch entsprechende Tonung von Bromsilberpositiven erzeugt werden. Die Herstellung eines fertigen Druckes dauert nicht länger als 4 Stunden („The Brit. Journ. of Phot." 1914, Col. Suppl., S. 8).

Dreifarbenverfahren von A. Gleichmar, Berlin-Steglitz. Engl. Pat. Nr. 148787. Er benutzt bei der Aufnahme ähnlich wie Ives (Eders „Jahrbuch" für 1911, S. 360; 1912, S. 357) einen geneigten, halbdurchlässigen roten Spiegel; das durchgehende Licht erzeugt das Rotnegativ, während die reflektierten Strahlen zunächst ein Grünfilter passieren, um den letzten Rest an rotem Licht zu verlieren, und dann auf zwei Schicht an Schicht gelegte Bromsilbergelatinefolien wirken, die für Blau bzw. Gelbgrün empfindlich sind. Kopiert wird nebeneinander auf einem längeren Film, der durch Umbiegen und Deckung das Dreifarbenbild liefert („The Brit. Journ. of Phot.", Col. Suppl. 1920, S. 44).

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines farbigen Bildes. D. R. P. Nr. 313836 vom 24. Juli 1918 für J. H. Christensen in Söllerröd-Holte. Von den gleichzeitig durch die Schicht exponierten drei Teilbildern befinden sich zwei auf je der einen Seite eines Kollo-

diumhäutchens und das dritte auf einem separaten Häutchen. Es werden zwei die Häutchen tragende Doppelrahmen benutzt, durch die das Verziehen der Häutchen vermieden und das genaue Registerhalten derselben gewährleistet ist. Die Doppelrahmen bestehen aus je zwei mit Scharnieren und Verschlüssen zusammengehaltenen Rahmen. Der eine Doppelrahmen hat einen vorspringenden Rand, um den zweiten sicher umfassen zu können, und außerdem Oeffnungen für Führungsstifte, die auf dem zweiten Doppelrahmen sitzen. In den einen Doppelrahmen wird ein Papier eingespannt, dessen rotempfindliche Emulsion dem Innern des durch den Rahmen gebildeten Troges zugekehrt ist. Das einerseits mit gelb-, andererseits mit blaugrünempfindlicher Emulsion überzogene Kollodiumhäutchen wird so in den anderen Doppelrahmen eingespannt, daß die gelbempfindliche Schicht dicht auf der rotempfindlichen Schicht aufliegt. Nach dem Belichten werden die Doppelrahmen voneinander getrennt und die durch Emulsionsträger und Rahmen gebildeten Tröge zur Aufnahme der Entwicklerflüssigkeit benutzt. Die Teilbilder geben durch Zusammenkleben das farbige Diapositiv („The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl. 1919, S. 43).

Herstellung von farbigen Bildern auf photographischem Wege. Jens Herman Christensen, Sölleröd in Dänemark. Nach dem Hauptpatent Nr. 289629 werden Häutchen aus Bromsilberkollodiumemulsion verwendet, welche mit Amylazetat und Isobutylalkohol verdünnt worden war. Diese Häutchen erhalten durch die Entwicklung mit Metol usw. eine erhöhte Porosität an den Stellen, wo sie der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt waren. Wie Versuche ergeben haben, lassen sich solche Häutchen zur Herstellung farbiger Bilder, besonders zur Herstellung von Kopien nach einem farbigen Negativ verwenden. Man verfährt wie folgt: Drei Blatt Papier oder Films werden mit Farben (Echtgrün extra bläulich, Echtsäurefuchsin G, Pinatypiegelb) angefärbt, welche zu den Farbenelementen der Rasterplatte komplementär sind, und mit photographischen Häutchen der angegebenen Art versehen. Diese Papiere werden mit ein und derselben Gelatinehaut, welche die Entwicklerlösung aufgesaugt hat, in Berührung gebracht, worauf durch das Farbennegativ hindurch mit solchem Licht belichtet wird, welches in jedem einzelnen Falle komplementär zur Farbe des farbigen Papiers oder Films ist. An den belichteten Stellen wirkt die Entwicklerlösung reduzierend auf das AgBr, und der Farbstoff diffundiert durch die porös gewordenen silberhaltigen Partien übereinstimmend mit der Intensität der Belichtung in die Entwicklerplatte. Nachdem alle drei farbigen Papiere hintereinander mit der Entwicklerplatte — die stets in fester Verbindung mit dem Rasterbild bleiben kann, wodurch das Uebereinanderpassen entfällt — in Berührung gewesen sind und an diese Farbstoff abgegeben haben, erhält man ein farbiges Bild in der natürlichen Farbe des Gegenstandes, welches entweder auf Papier geklebt werden kann oder als Positiv verwendet wird. Die drei farbigen Papiere können durch

Ueberziehen von weißem Papier mit farbigen Lösungen aus einem Kolloid, z. B. Gelatine, Albumin, Casein, Dextrin, oder durch Eintauchen von gelatiniertem Papier in Farblösungen hergestellt werden. Am besten eignet sich Barytpapier (D. R. P. Nr. 290537 vom 31. Mai 1914; Zusatz zum Patent Nr. 289629; Engl. Pat. Nr. 13260 von 1914; vgl. „Phot. Korr." 1916, S. 113).

Um eine bessere Wirkung zu erzielen, werden nach dem D. R. P. Nr. 306206 vom 4. März 1916 die nicht reduzierten Silbersalze in Verbindungen übergeführt, die an den unbelichteten Stellen die Poren verstopfen. Es eignen sich hierfür leicht Schwefel abspaltende Stoffe, wie Schwefelleber, Schlippesches Salz od. dgl. Die porenverstopfenden Mittel können mit einem Lösungsmittel für Silbersalze, z. B. mit Rhodansalzen, kombiniert werden.

Nach dem Engl. Pat. Nr. 133034 desselben Erfinders wird ein mit Oxamin rosa, Chicagoblau oder anderen Dianilfarben gefärbter Film belichtet, entwickelt und fixiert. Durch Behandlung mit einem starken Reduktionsmittel, wie Zinnchlorür oder Natriumhydrosulfit, wird der Farbstoff an den silberhaltigen, porösen Stellen gebleicht; nach Entfernen des Silbers mit Chromsäure oder Farmers Abschwächer erhält man ein farbiges Bild. Das Entwickeln und Bleichen kann gleichzeitig erfolgen, indem man den gefärbten, belichteten Film mit Natriumhydrosulfit und Bromkalium entwickelt.

Herstellung farbiger Aufnahmen. E. Sommavilla. D. R. P. Nr. 313561 vom 13. Januar 1918. Die schwierige Rotaufnahme bei Kinodarstellungen soll dadurch umgangen werden, daß man zunächst drei Teilbilder mittels zweier Objektive herstellt; das eine Objektiv ist mit einem Gelbfilter versehen, vor dem andern befindet sich eine rotierende Blende mit Grün- und Blaufilter; der zu letzterem gehörende Filmstreifen bewegt sich mit der doppelten Geschwindigkeit als der erste. Das rote Teilbild wird nachträglich aus den übrigen Teilbildern hergestellt, indem z. B. des Diapositiv des gelben Teilbildes mit dem Negativ des grünen, auf einem Schirm zur Deckung gebracht, photographiert wird. Zur Vervollständigung des roten Teilbildes wird von seiner photographischen Aufnahme auf dieselbe Stelle, auf welcher aus dem gelben Diapositiv und dem grünen Negativ ein Deckbild erzeugt wurde, das gelbe Diapositiv im Grünfilter und das blaue im Blaufilter projiziert und in dem so entstandenen Bild Grün und Blau durch geeignete Filter oder durch Verdunkeln mit schwarzer Farbe ausgeschieden. Das Verfahren kann dahin abgeändert werden, daß von den drei Teilbildern Gelb, Blau und Grün die beiden ersteren unter Vermittlung von Gelb- und Blaufiltern auf dem einen Film, und zwar abwechselnd hergestellt werden, während das Grünbild auf dem zweiten Film gebildet wird, und zwar unter Vermittlung des Gelbfilters des ersten Films und eines zusätzlichen Blaufilters.

In einem Zusatzpatent Nr. 315220 vom 6. Juni 1918 wird die Herstellung des roten Teilbildes in der Weise vorgeschlagen, daß die vier Teilbilder Gelbnegativ, Gründiapositiv, Violettnegativ und Blau-

diapositiv auf dieselbe Stelle kopiert werden und das erhaltene Bild zusammen mit dem Gelbdiapositiv und Violettdiapositiv vereinigt oder kopiert wird, um das Rotnegativ zu liefern („Phot. Korr." 1920, S. 218 u. 277).

Dreifarbenbilder mittels des Bromöldruckes. Die Herstellung wird sehr ausführlich behandelt von Ch. Donaldson in „The Brit. Journ. of Phot." 1917, Col. Suppl., S. 25 u. 33; von C. H. Hewitt, ebenda S. 29; von Agnes B. Warburg, ebenda 1918, S. 37; ferner von S. H. Williams, ebenda 1919, S. 17, der sich zur Aufnahme eines selbsthergestellten Jolyschen Rasters bedient und nach dem erhaltenen Negativ vergrößerte mehrfarbige Bromöldrucke erzeugt. Vgl. auch E. Meyer („Phot. Korr." 1916, S. 381) und Bahne („Wr. Mitt." 1914, S. 222).

Bromölimbibationsverfahren von Dr. Franz Lejeune, Professor in Wien (Oesterr. Pat. Nr. 82890 vom 28. Oktober 1918). Auf gelatinöse oder andere, für wässerige Farblösungen saugfähige Schichten wird nach beliebigen, an sich bekannten Methoden ein die Lichter deckendes Bild mit fetten oder anderen wasserabstoßenden Substanzen hergestellt, dessen Halbtöne in kleine Elemente aufgelöst sind, worauf mit wässerigen Farblösungen eingefärbt und mit einer durch solche Farblösungen einfärbbaren Schicht in Kontakt gebracht wird, auf die ein positives Bild übergeht.

Farbige Papierbilder. S. H. Williams. Es wird ein Negativ durch ein Jolysches Linienraster hergestellt und dieses mit Hilfe einer Vergrößerungslaterne unter Verdeckung immer zweier Linienelemente durch ein entsprechend breiterliniges Schwarz-Weißraster auf Bromsilberpapier projiziert. Die so erhaltenen drei Positive werden dann nach dem Ozobromverfahren mit Hilfe der Pinatypie, des Ausbleichverfahrens oder der Beizfarbenprozesse in Farbenbilder übergeführt („Phot. Journ." 1919, S. 88).

Papierfarbenbilder. W. T. Wilkinson. Er stellt das rote Teilbild nach dem Pinatypieverfahren, das blaue mittels des Blaudruckprozesses her, und das gelbe erhält er durch Behandlung eines Bromsilberbildes mit Bichromat und Sublimat. Dieses letztere wird zu oberst aufgebracht („The Brit. Journ. of Phot.", Col. Suppl. 1916, S. 26).

Ueber die Herstellung von Dreifarbenbildern nach dem Pigmentverfahren berichtet W. T. Wilkinson im „Phot. Journ." 1917, S. 229.

Ueber eine Kombination des Pinatypie- mit dem Ozobromverfahren vgl. „Phot. Journ. of Am." 1915, S. 275.

Vereinfachter Pinatypieprozeß von L. Didier. Ein gewöhnliches Diapositiv wird mit Bichromat sensibilisiert und belichtet, wobei das Licht an den silberhaltigen Stellen nicht wirken kann, die daher auch ihre Anfärbbarkeit beibehalten; die aufgenommenen Farbstoffe werden in bekannter Weise auf gelatiniertes Papier übertragen („The Brit. Journ. of Phot." 1917, Col. Suppl., S. 15; vgl. „Phot. Ind." 1917, S. 480; „Phot. Korr." 1917, S. 369).

Raydexprozeß. Davis und Arch geben in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1915, Col. Suppl., S. 1 u. 25, Winke zur praktischen Ausführung dieses Verfahrens. Man soll kräftig exponieren und mit einem schwachen Entwickler hervorrufen. Um mehrere gleichartige Farbenkopien herzustellen, ist es nötig, die Silberbilder nach dem Kontaktdrucken in einer gebrauchten Ozobromlösung völlig auszubleichen, zu waschen und erst jetzt zu entwickeln, etwa 10 Minuten lang; dann wird wieder gewaschen und 5 Minuten in zweiprozentige Salzsäure gelegt, gewaschen und nochmals 2 Minuten in ganz alten Entwickler gelegt; schließlich wieder waschen und trocknen. Auf diese Weise kann man von jedem Bromsilberbild vier bis fünf fast identische Abzüge erhalten.

Eine ausführliche Anleitung zur Durchführung des Verfahrens bringen auch Welborne Piper und H. W. Wright in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1914, S. 9 bzw. 1 (vgl. auch Eders „Jahrbuch“ 1914, S. 382). — H. Keßler spricht dem Verfahren eine besondere Bedeutung ab („Phot. Korr.“ 1914, S. 453; vgl. „Wr. Mitt.“ 1914, S. 222).

Hikrom-Dreifarbenprozeß der Hess-Ives Co. Nach der älteren Ausführungsweise desselben wurden drei Negative mit zwei Aufnahmen hergestellt, die Platten gleichzeitig entwickelt und in die entsprechenden farbigen Positive umgewandelt; für die Herstellung des blauen Teilbildes wurde ein spezielles Papier benutzt. Ausführliche Angaben finden sich im „The Brit. Journ. of Phot.“ 1915, Col. Suppl., S. 34; vgl. auch „Phot. Korr.“ 1916, S. 282, und „Phot. Ind.“ 1915, S. 646, sowie Hübl, „Dreifarbenphotographie“ 1912, S. 200.

Herstellung der Teilbilder. F. E. Ives. Amerik. Pat. Nr. 1186000. Man belichtet z. B. durch das Grünfilternegativ einen Bromsilbergelatinefilm, entwickelt und gerbt an den silberhaltigen Stellen die Gelatine durch Baden in Bichromat und Bromkalium. Die lösliche Gelatine wird dann durch heißes Wasser entfernt, wobei ein ungemein dünnes Relief unlöslicher Gelatine zurückbleibt, das nach Entfernung des darin enthaltenen Silbers durch Farmers Abschwächer blaurot gefärbt werden kann. Besonderes Gewicht wird auf die Feinheit des Reliefs gelegt.

Dreifarbenphotographien, speziell für Kinozwecke. F. E. Ives. Amerik. Pat. Nr. 1188939. Das erste Teilbild wird nach dem Rotfilternegativ hergestellt, indem man das entsprechende Silberpositiv durch Eisen blau tont. Die Gelatine wird dann mit Bichromat getränkt und nach Belichten durch das Grünfilternegativ an den gegerbten Stellen gefärbt. Das gelbe Teilbild nach dem Blaufilternegativ wird mittels einer der bekannten Einfärbemethoden über die anderen aufgebracht.

Farbenphotographien auf Papier. F. E. Ives. Amerik. Pat. Nr. 1160288. Der Anspruch schützt eine Anordnung, die aus einem undurchsichtigen Träger, z. B. Papier, besteht, der mit einem gehärteten und eingefärbten Kolloid, wie Gelatine, bedeckt ist; in diesem Gelatineüberzug sind die genau aufeinanderpassenden, nach dem Beizverfahren hergestellten Teilbilder enthalten.

Dreifarbendruckverfahren der Hess-Ives Co. Eine eingehende Beschreibung des üblichen Prozesses zur Herstellung von Dreifarbenbildern durch Anfärben von belichteten Chromatgelatineschichten mit Anilinfarben, die zweckmäßig durch Tanninbeize fixiert werden, enthalten die Engl. Pat. Nr. 15283 u. 17799 von 1912.

Nach dem D. R. P. Nr. 305752 vom 5. August 1913 werden die Teilbilder auf einer Zelluloidunterlage mittels Chromatgelatine hergestellt und dann diese gefärbten Positivfolien, schichtaufwärts gewendet, über dem Papieruntergrund aufeinandergelegt, zunächst in der Einstellungslage bloß an einer Seite, behufs Ermöglichung der Nacharbeit, vereinigt, und schließlich mittels eines zelluloidlösenden Bindemittels (Zaponlack) unter Pressung miteinander verbunden, indem man sie beispielsweise von den aneinandergelegten Kanten aus durch Walzen gehen läßt. Der Ueberschuß an Bindemittel wird dabei ausgepreßt und von Löschblättern aufgenommen.

Ein Verfahren, lösliche Farben von photographischen Farbenträgerkopien auf ein einziges, mit einer Gelatineplatte versehenes Bildaufnehmerblatt aufzubringen, betreffen das D. R. P. Nr. 308030, sowie das sehr ausführliche Oesterr. Pat. Nr. 74223:

Der Prozeß erinnert in seinen Grundzügen an die Pinatypie, wo von drei Druckplatten ein Uebereinanderdruck auf Uebertragungspapier statthat. Der Patentanspruch lautet dahin, daß man I. die Einstellung mit einem trockenen Farbstoffüberträger auf dem ebenfalls trockenen Aufnehmerblatt vornimmt und die Farbübertragung danach mittels Durchfeuchtung im Anpreßzustande bewerkstelligt, oder daß man die Einstellung zwar mit einer feuchten Farbträgerkopie, bzw. gegen ein feuchtes Aufnehmerblatt vornimmt, diese Schichten aber während des Einstellvorganges durch Zwischenraumbelassung (Luftschicht) bzw. mittels einer besonderen, nachher entfernbaren Trennschicht getrennt hält. — II. Ausführungsweise des Verfahrens nach I, bei welchem Farbträgerkopie und Aufnehmerblatt beide in trockenem Zustande unter vorläufig verhindertem Feuchtigkeitszutritt für den Einstellvorgang zusammen angebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtung mit Hilfe eines feuchten Blattes, das hinter dem durchlässigen Aufnehmerblatt angeordnet wird, erfolgt, wobei zum Zusammenpressen vorzugsweise eine Tiegeldruckpresse angewendet wird. — III. Ausführungsweise des Verfahrens nach I, bei welcher für die Zeit der Deckungseinstellung der Farbübergang mittels einer entfernbaren Trennschicht vorläufig verhindert wird, gekennzeichnet durch die Verwendung einer flüssigen, z. B. aus angesäuertem Wasser bestehenden Trennschicht, die durch darauffolgende Pressung entfernt wird. — IV. Zur Ausführung des Verfahrens I und III, die der Entfernung oder einseitigen Anpressung der flüssigen Trennschicht dienliche Anwendung eines ausnahmsweise hohen Pressendruckes zwischen Pressenwalzen, wobei eine gehärtete Gelatineschicht auf dem Papier vorgesehen wird („Phot. Rundschau“ 1919, S. 46; „Phot. Korr.“ 1919, S. 130).

Herstellung von Mehrfarbenbildern durch Färben von durch objektive Farbenauslese gewonnenen Positiven. John Lewisohn in New York. — Nach diesem Verfahren werden die zum photographischen Blaudruck (Zyanotypie) benutzten lichtempfindlichen Stoffe verwendet, um eine Anzahl von Farben übereinanderzulagern, welche zusammen ein Bild ergeben, dessen Farbtöne den natürlichen Farben gleichkommen sollen. Man stellt mehrfarbige Positive nach Farbauszüge darstellenden Negativen des wiederzugebenden Gegenstandes her. Dabei soll das eine der drei Negative einen Positivabdruck mit dem gelben Ton, das zweite Negativ das Positiv mit dem roten Farbton und das dritte Negativ das Positiv mit der blauen Farbe ergeben. Es wird zunächst ein Blaudruck mit dem Negativ für Gelb erzeugt; dann wird der blaue Teil des Blaudruckes mittels eines gelben Bades, wie Aurantia, ausgetuscht und danach der Träger getrocknet. Sodann wird er in eine schwache Lösung von Silbernitrat eingetaucht, welche genügt, um die blaue Farbe zu beseitigen, während das gelbe Bild, welches dem Negativ für Gelb entspricht, zurückbleibt. Hierauf wird das so entstandene Bild gewaschen, um das Silbernitrat zu entfernen, und getrocknet. Nunmehr wird die Bildseite des Trägers wieder mit einer für das Blaueisenverfahren geeigneten Schicht versehen, und zwar bevor der Träger ganz trocken ist. Jetzt wird die lichtempfindliche Schicht des Trägers unter Zuhilfenahme des Negativs für Rot belichtet, so daß eine Eisenblaukopie entsteht, welche dem roten Teil der Vervielfältigung entspricht, wobei dafür gesorgt werden muß, daß das Negativ auf dem Träger in die richtige Lage kommt, damit das von dem Negativ für Rot erzielte Bild genau mit dem bereits erzeugten gelben Bild übereinstimmt. Die auf diese Weise entstandene Blaukopie wird mit einer geeigneten roten Farblösung, z. B. Eosin, behandelt, dann der Träger getrocknet und mit einem Silbernitratbad behandelt, welches stark genug ist, um das Blau zu lösen, wobei des rote Bild sich dem früher entstandenen gelben Bilde überlagert. Nachdem der auf diese Weise gebildete Abdruck gewaschen und getrocknet worden ist, wird die mit den bereits erzeugten Bildern versehene Seite des Trägers von neuem mit einer zur Erzielung des Blaudruckes geeigneten lichtempfindlichen Schicht versehen, welche in der oben angegebenen Weise getrocknet und belichtet wird, so daß mittels des Negativs für Blau ein Bild hergestellt wird, welches zu den unter Benutzung der zwei ersten Negative hergestellten Bildern genau paßt. Die auf diese Weise erzeugte Kopie weist dann gelbe, rote und blaue Farbe auf, welche Farben das Gesamtbild in annähernd natürlichen Farben ergeben [D. R. P. Nr. 293487 vom 20. Februar 1915; Engl. Pat. Nr. 2474 von 1915; „Chem.-Ztg." vom 9. November 1916].

Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenphotographien durch Uebereinanderschichten farbiger Teilbilder. D. R. P. Nr. 286657 vom 1. März 1913 ab für Max Holfert in Warnsdorf, Böhmen (veröffentlicht am 25. August 1915). Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die zu einem photographischen Farbbild

erforderlichen Positive auf Folien übereinander kopiert werden, die aus ein und derselben Halogensilberemulsion von gleicher Lichtempfindlichkeit gewonnen sind. Es wird also von dem Rotsilbernegativ ein Diapositiv auf einer Halogensilberkolloidfolie angefertigt und in bekannter Weise in das blaue Teilbild umgewandelt. Auf dieser Folie wird eine zweite unverrückbar befestigt, durch das Blausilbernegativ belichtet und darauf das gelbe Teilbild erzeugt. Darüber wird das rote Teilbild nach dem Grünfilternegativ in gleicher Weise hergestellt. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenphotographien durch Uebereinanderschichten farbiger Teilbilder, dadurch gekennzeichnet, daß die zu einem photographischen Farbbild erforderlichen Positive auf unbelichteten und ungefärbten Folien übereinander kopiert werden, die aus ein und derselben Halogensilberemulsion von gleicher Lichtempfindlichkeit hergestellt sind („Phot. Ind." 1915, S. 621, und „Phot. Chronik" 1917, S. 122).

Verfahren zur Herstellung subtraktiver Farbenphotographien durch Kopieren der einzelnen Einfarbennegative auf einen nach jedem Kopieren von neuem lichtempfindlich gemachten Bildträger. D. R. P. Nr. 272666 vom 9. Februar 1913 für Bernh. Bichtler, Charlottenburg. Die auf die erste Kopie folgenden Kopierungen werden von der Seite des Schichtträgers aus, also durch die früher erzeugten Kopien hindurch, vorgenommen. Da die Stellen der oberhalb der andern Monochrome liegenden Bildschichten um so transparenter sind, je stärker die Deckung in den darunter liegenden entsprechenden Stellen der anderen Bildschichten ist, wird der sogenannte Ueberdeckungsfehler vermieden („Phot. Chronik" 1915, S. 40; vgl. „Phot. Korr." 1916, S. 36).

Farbenphotographie. Buchanan, Dame, Wilmot und Shepherd. Engl. Pat. Nr. 20433 von 1914. Das Positiv nach dem Rotfilternegativ wird durch Bichromat lichtempfindlich gemacht, durch das Grünfilterpositiv belichtet und ähnlich wie bei der Pinatypie rot gefärbt. Dann wird nochmals lichtempfindlich gemacht und in derselben Weise durch das Gelbfilterpositiv belichtet; schließlich wird das ursprüngliche Schwarz-Weißpositiv, welches beim Belichten durch das Rotfilternegativ erhalten wurde, mit Eisen blau getont (vgl. „Journ. of Soc. Chem. Ind." 1916, S. 276).

Farbenphotographien. A. R. Lawshe. Amerik. Pat. Nr. 1248139. Nach den Teilnegativen werden ein rotes Positiv und ein blaues Pigmentpositiv hergestellt; dieses letztere wird noch gelb gefärbt und der gelbe Farbstoff an jenen Stellen zerstört, die den blauen Bildpartien entsprechen.

A. E. Bawtree stellte Dreifarbentransparente mit Chromfischleim, Kopieren, Waschen und Färben mit Farbbädern her („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 508).

Herstellung von farbigen Positiven. P. R. Kögel, Beuron. D. R. P. Nr. 302786. Es wird auf die farbige Vorlage eine mit lichtempfindlichen Diazofarbstoffen und gegebenenfalls mit einem Ausbleich-

farbstoff versehene transparente Schicht gelegt, hierauf die Schicht belichtet und das so entstandene Diazobild durch Entwicklung in ein Azofarbstoffbild umgewandelt. Man erhält z. B. ein rotviolettes Bild mit Resorzin und 1-Diazo-2-Naphthol-4-Sulfosäure.

Farbenphotographie auf Geweben. Th. Valette und R. Beret. Franz. Pat. Nr. 457446 vom 3. Mai 1913. Das Gewebe wird nacheinander unter jedesmaliger Entwicklung der durch Projektion oder Kontakt der Monochromnegative gewonnenen Einzelfarbenbilder mittels lichtempfindlicher Gemische von Diazokörpersulfiten und Phenolen (Diazobenzolsulfit und Phenol für Gelb, p-Nitrodiazobenzolsulfit und β-Naphthol für Rot usw.) präpariert.

Farbenphotographien. E. B. Bullock. Amerik. Pat. Nr. 1279248. Die höhere Oxydationsstufe eines Salzes wird zu einer niedrigeren reduziert durch eine organische Verbindung, welche gleichzeitig oxydiert wird zu einer unlöslichen, gefärbten Substanz, die das Farbenbild liefert. Es werden mehrere Methoden beschrieben, darunter folgende: Das Silber des Bildes wird in Silberferrizyanid umgewandelt und dieses mit einer organischen Base, z. B. Benzidin, getont.

Farbenbilder nach dem Chromatverfahren. T. H. Greenall. Amerik. Pat. Nr. 1279276. Chromatgelatinereliefs können dadurch eine stärkere Färbung erhalten, daß man in ihnen durch doppelte Umsetzung eine gefärbte anorganische Verbindung entstehen läßt, wie Bleisulfid, Uranferrozyanid usw. Man kann z. B. das Reliefbild zunächst in eine Lösung von Urannitrat bringen, abspülen und dann in eine Lösung von Ferrozyankalium.

Schirm zur Tagesprojektion von farbigen Bildern. A. D. Brixey. Amerik. Pat. Nr. 1204401. Er besteht aus Glas und ist mit einer innigen Mischung von roten, blauen und grünen Stärkekörnchen belegt, die zusammen Weiß ergeben.

Projektionsschirm. A. D. Brixey. Amerik. Pat. Nr. 1269046. Er besteht aus einer Glasplatte, die rückwärts mit einem dünnen Platinüberzug versehen ist, der mit einer durchsichtigen Glasplatte bedeckt ist. Die Bilder werden von rückwärts auf den Schirm geworfen, und Farbenphotographien sollen weniger glänzend und naturwahrer kommen als auf einem gewöhnlichen Schirm.

Projektionsschirm. C. F. Kirby. Engl. Pat. Nr. 121499. Die Oberfläche des Schirms ist mit feinst gepulvertem Glimmer oder Quarz überzogen.

Photographische Beizfarbenprozesse. — Uvachromie. — Bromsilberfarbstoffdruck.

Die erste Angabe über Färbung von photographischen Silberbildern mit organischen Farbstoffen, bei denen das umgewandelte Bild wie eine Beize die Farbe bindet, stammt wohl von Carey Lea (1865), welcher ein entwickeltes Silberbild des nassen Kollodiumverfahrens mit

Quecksilberchlorid bleichte, gut abspülte und dann mit Murexid intensiv rot färbte; die Farbe ist haltbar und verträgt starkes Waschen, die Lichter bleiben ganz klar („Phot. Arch." 1865, S. 184).

Die allgemeine Anwendbarkeit der Beizfarbenmethode zur Herstellung von farbigen Photographien erkannte und beschrieb zuerst Georges Richard („Compt. rend." 1896, Bd. I, S. 609) mit folgenden Worten: „Die Substitution einer organischen Farbe für reduziertes, metallisches Silber kann geschehen:

1. durch chemische Umwandlung des Silberniederschlags in ein Salz, das fähig ist, die Farbe, welche man wünscht, zu binden oder niederzuschlagen; die Farbe wird wie mit einer Beize (»Mordant«) an den früher schwarzen Stellen festgehalten, entsprechend der Tiefe dieser Schwärzung;

2. durch Umwandlung des Silberbildes in ein Salz, welches auf Teerderivate reagiert und organische Farben erzeugt."

Hiermit ist das Wesen aller derartigen späteren Verfahren deutlich vorbeschrieben, wenn auch keine Einzelheiten oder Arbeitsproben mitgeteilt werden.

Der erste, mit Bromsilbergelatinebildern für Zwecke der Dreifarbenphotographie praktisch durchgeführte Beizfarbenprozeß stammt von Dr. Arthur Traube (1906), der sein Verfahren damals „Diachromie" nannte und patentieren ließ.

Er führte metallische Silberbilder in Jodsilber mittels Jod-Jodkaliumlösung über und tauchte in Lösungen von basischen Farbstoffen, welche Jodsilber stark anfärben. Nachdem der Farbstoff mit Tannin fixiert ist, kann das Jodsilber auf gelöstwerden, und es bleibt ein durchsichtiges Farbenbild zurück, das sehr gut zur Projektion geeignet ist; eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens findet sich in „Das Atelier d. Phot." 1907, S. 23 (vgl. auch dieses „Jahrbuch" 1907, S. 103). Diese Methode hatte den großen Nachteil, daß die Farbstoffe nach dem Ausfixieren des Jodsilbers, trotz der Tanninbeize, stark bluteten und die Details daher verschwommen kamen. Das Verfahren wurde von Tauleigne und Mazo (siehe dieses „Jahrbuch" 1911, S. 365) verbessert, welche zunächst mit Kupferchlorid ein Chlorsilberbild und aus diesem durch Behandlung mit konzentrierter Jodkaliumlösung ein derart transparentes Jodsilberbild erzeugten, daß eine Entfernung desselben unnötig war. Miller machte aufmerksam, daß man der lösenden Wirkung einer konzentrierten Jodkaliumlösung durch vorherige Härtung der Gelatine mit Alaun oder Formalin begegnen müsse („Phot. Korr." 1920, S. 104). Brewster-Miller läßt durch Bleichen mit essigsaurer Jodjodkaliumlösung das Jodsilber als besonders leicht anfärbbares Hydrosol entstehen. Florence hält das Anfärben des Jodsilberbildes für einen reinen Adsorptionsvorgang, während Traube dabei chemische Reaktionen annimmt.

Der bekannte italienische Photochemiker R. Namias (Vortrag auf dem Kongreß für angewandte Chemie, 1909, zu London) suchte die Nachteile der Traubeschen Methode ebenfalls dadurch zu umgehen, daß er die

Beize im Bilde beließ, zu diesem Zwecke jedoch das Silber in hinlänglich transparente Ferrozyanverbindungen überführte. Er erkannte als erster die leichte Anfärbbarkeit des Ferrozyankupfers, obwohl ihn die Versuche damit nicht sehr befriedigten, offenbar wegen der rotbraunen Farbe dieser Substanz, und fand auch, daß Kobaltferrozyanid als Beize völlig ungeeignet sei. Seine weitere Arbeiten beschränkte er daher auf Bleiverbindungen, indem er das Silberbild durch ein Bleichbad aus a) 5 g Bleiazetat, 1 ccm Essigsäure, 100 ccm Wasser; b) 5 g Ferrizyankalium, 100 ccm Wasser (zum Gebrauch gleiche Teile mischen) in Ferrozyanblei und Ferrozyansilber überführte, und dann mindestens eine halbe Stunde im fließendem Wasser wusch, bis die Gelbfärbung verschwunden war. Da die Gelatine stets Spuren von Bleioxyd zurückhält, löste er dasselbe durch Einlegen in zwei- bis dreiprozentige Salpetersäure während 10 Minuten. Das Ferrozyanblei entfernte er durch zehnprozentige Fixiernatronlösung; dabei machte er schon die Beobachtung, daß mehr als 10 Minuten dauerndes Verweilen im Fixierbade eine gewisse Abschwächung zur Folge hat. Sonderbarerweise benutzte er das Ferrozyanblei nicht direkt als Beize, sondern führte es zunächst in Bleisulfat über; dieses färbt sich bei mehrstündigem Verweilen in ein- bis zweiprozentigen Lösungen von Auramin, Safranin und Methylenblau intensiv an; die ebenfalls schwach angefärbten reinen Gelatinepartien werden durch längeres Waschen geklärt. Die Farbstoffe selbst können durch einprozentige Kupfersulfatlösung fixiert werden; das Bleisulfat wird durch konzentrierte Fixiernatronlösung und Zusatz von 7 % Borsäure entfernt. Da das Fixiernatron auf manche Farbstoffe eine bleichende Wirkung ausübt, ist es zweckmäßiger, das Ferrozyanblei mit einprozentiger Kalilauge in Bleihydroxyd zu verwandeln und dieses aus schwach essigsaurer Lösung anzufärben; eine Wegschaffung des Hydroxyds ist wegen seiner großen Transparenz nicht nötig („The Brit. Journ. of Phot.“ 1909, Col. Suppl., S. 68; dieses „Jahrbuch“ 1910, S. 525).

Wall betont in einer Besprechung der Namiasschen Arbeit die leichte Anfärbbarkeit des Bleiferrozyanids durch basische Farbstoffe, wie Akridinorange, Chrysoidin, Rhodamin 6 G, Rhodamin B, Xylenrot B, Methylenblau, Viktoriablau B, Methylengrün, Brillant-, Diamant-, Viktoriagrün, Methylviolett, ferner Eosin, Erythrosin, Bengalrosa, Phloxin, Uranin. Er empfiehlt auch, zuerst mit einem basischen Farbstoff zu behandeln, der in manchen Fällen als Beize für einen sauren dienen kann. Um beim Fixieren alles Blei- und Silberferrozyanid wegzubringen, wird ein Bad aus $4\frac{1}{2}$ g Fixiernatron, $22\frac{1}{2}$ g Natriumazetat, 2 ccm Essigsäure und 470 ccm Wasser empfohlen („The Brit. Journ. of Phot.“ 1911, S. 607; dieses „Jahrbuch“ 1912, S. 361).

Crabtree kam im Jahre 1918 auf die Beobachtung von Namias zurück und zeigte, daß kupfergetonte Bilder in hohem Maße die Eigenschaft besitzen, basische Farbstoffe an sich zu ziehen. Sie sind fast von derselben Transparenz wie Jodsilberbilder und ohne Fixage für die meisten Zwecke hinlänglich durchsichtig. Man kann diese

Farbenbilder auch, ohne vorher mit einer Tanninlösung zu behandeln, durch Klären mit Thiosulfat völlig durchsichtig machen. In manchen Fällen allerdings kann das kupfergetonte Bild wegen seiner schwach rotbraunen Farbe nicht als Grundlage für reines Blau oder Grün dienen. Crabtree zeigte neuerdings, daß auch Ferrozyansilber, wie es durch Behandlung eines Silberbildes mit Ferrizyankalium in Gegenwart einer Spur Fixiernatron entsteht, eine kräftige Beize für basische Farbstoffe abgibt.

Unabhängig von ersterem Forscher bediente sich Ives eines kupfergetonten Bildes zur Herstellung des roten Teilbildes bei seinem Zweifarbenkinoverfahren durch Anfärben mit Fuchsin; auch er beließ das Ferrozyankupfer im Bilde, er fand, daß auch Silberchromat und manche andere Silberverbindungen schwache Beizwirkung äußern („The Brit. Journ. of Phot." 1919, Col. Suppl., S. 10 und 39 [Engl. Pat. Nr. 118618 und 119854]; dieses „Jahrbuch", S. 179).

Fox zeigte 1916, daß ein mit Vanadiumsalzen getontes Bild ebenfalls basische Farbstoffe annimmt (vgl. dieses „Jahrbuch", S. 178, 179).

Clark studierte in einer ausführlichen Arbeit das Anfärbevermögen der verschiedensten unlöslichen Ferro- und Ferrizyanide. Auf Grund seiner Versuche sollten die farblosen Ferrozyanide des Silbers, Quecksilbers und Cers eine sehr viel stärkere Beizwirkung gegenüber basischen Farbstoffen aufweisen als das Ferrozyankupfer.

Nach I. J. Christensen (D. R. P. Nr. 319459 vom 7. September 1918) dient Rhodankupfer als Beize für basische oder gewisse saure Farbstoffe (Säurerhodamin, Echtgrün). Er bleicht silberarme, flaue Negative mit Kupfersulfat und Bromkalium und führt das gebildete Kupferbromür nachträglich mit Rhodankaliumlösung in weißes Kupferrhodanür über, oder behandelt direkt mit einem Bleichbad aus Kupfersalz, Rhodankalium, Zitrat und etwas Essigsäure („Phot. Korr." 1919, S. 274).

Am erfolgreichsten griff Dr. Artur Traube in die Entwicklung der Kupferferrozyanidmethode ein. Schon 1916 (Perutz' „Mitteilungen", Nr. 4; vgl. „Phot. Rundschau" 1916, S. 150) empfiehlt er zur Herstellung farbiger Diapositivplatten die Kupfertonung (Eders „Rezeptenbuch" 1917, S. 32) und nachheriges Einfärben mit Diachromie-Farbstoffen. Er berichtet, daß sämtliche sieben Diachromiefarbstofflösungen die Bildsubstanz derartig durchtränken, daß von der rotbraunen Tönung praktisch nichts mehr besteht und die charakteristische Farbe des betreffenden Farbstoffs fast unverändert zum Ausdruck gelangt, während bei Jodsilberfärbungen stets eine gewisse Verschiebung des Farbtons statthat; z. B. ist das mit Diachromblau gefärbte Jodsilberbild grünlich, das Kupferbild blau gefärbt. Die Entfernung der überschüssigen Farblösung wird beschleunigt beim Waschen mit durch Salzsäure oder Bisulfit angesäuertem Wasser. Durch Ueberziehen der Bilder mit Dammarbenzoelack wird die Transparenz derselben vergrößert.

Er brachte das Verfahren zu hoher Vollkommenheit und arbeitete es theoretisch und praktisch derart gründlich aus, daß er alle seine

Vorgänger überholte, prächtige Dreifarbendiapositive von unerhörter Detailtreue nach Naturaufnahmen mit Sicherheit herzustellen lehrte und diese Methode allgemein zugänglich machte. Nach den veröffentlichten englischen Patentschriften benutzt er eine Mischung von Kupfervitriol, rotem Blutlaugensalz und Kaliumzitrat zum Tonen und basische Farbstoffe zum Einfärben. Er nennt seine Methode „Uvachromie"[1]) und gründete in München und Wien Gesellschaften mit beschränkter Haftung zur Verwertung seiner Erfindung. Das Wesen der Uvachromie besteht nach „Phot. Korr." 1920, S. 301 u. 303, in folgendem:

Es werden nach dem bekannten Dreifarbenverfahren Teilnegative hinter Orange-, Grün- und Blaufilter hergestellt. Danach werden drei zarte Diapositive auf feinkörnigen Agfa-Bromsilberfilme im Kontakt kopiert und wie gewöhnlich entwickelt und fixiert. Hierauf werden diese Bilder im Tonbad während 10 Minuten gebadet, durch etwa 10 Minuten gewässert und komplementär zu den Filterfarben mit basischen Farbstoffen von gelber, roter und blauer Farbe 10 Minuten lang gefärbt, 1 Minute lang in ein Klärbad von Fixiernatron gebracht und dann zwecks Entfernung des an die reinen Gelatinepartien angefallenen Farbstoffs 15—30 Minuten lang gewässert. Die trockenen Teilbilder werden in genauer Deckung übereinandergeklebt.

Dr. Traube benutzt nach seinen Engl. Pat. Nr. 147005 u. Nr. 147103 für das Uvachromverfahren Ferrozyankupfer als Beize beim Anfärben mit basischen Farbstoffen. Etwa nötiges Abschwächen geschieht mit Salmiak oder in einem sauren Permanganatbade, welches Kupfer löst, unter nachträglicher Behandlung mit Bisulfit, Verstärken durch nochmaliges Anfärben. Bei Ueberwiegen des Ferrizyankaliums gegenüber dem Kupfersalz im Tonbad ist die Transparenz der Bilder eine größere. Die getonten Bilder können z. B. durch Methylenblau (1:10000) in Gegenwart von Essigsäure angefärbt werden. Durch Entfernen des Ferrozyansilbers mit verdünntem Fixiernatron oder durch Ueberziehen mit Dammarlack erhält man ebenfalls transparentere Bilder („The Brit. Journ. of Phot.", November 1920, Col. Suppl., S. 44; „Phot. Korr." 1920, S. 303).

Bei einer anderen Reihe von Beizfarbenprozessen wird an den silberhaltigen Stellen eine Chromverbindung (Chromichromat) erzeugt, die als Beize für Anilinfarbstoffe dient. Dieses Verfahren ist besonders von Ives ausgebildet worden, der mit Ferrizyankalium und Chromsäure bleicht und in angesäuerten Lösungen von Safranin, Fuchsin, Malachitgrün, Methylenblau, Auramin odor Chrysoidin badet; um möglichst durchsichtige Bilder zu erzielen, erscheint es nötig, verdünnte Bleichlösungen mit höchstens 1,5 g Chromsäure und 0,8 g Ferrizyankalium auf 1 Liter Wasser zu verwenden (vgl. dieses „Jahrbuch" 1921, S. 180).

Es ist dies eine Vervollkommnung früherer, von Persoz (1851), Kopp (1863) und Villain (1894) angegebenen Methoden, belichtetes

1) Lateinisch, „Uva", die Traube.

Chromat dem gleichen Zwecke dienstbar zu machen. Letzterer benutzte folgende Farbstoffe: Alizarin, Alizarinblau S, Alizarinrot, Bordeaux, Orange, Marron, Gelb, Zyanin, Purpurin, Anthrazenbraun, Gallein, Galloflavin. Die Farben sind nur für Diapositive zu brauchen, da sie Papiere zu leicht anfärben, obwohl sie durch Wasser oder abwechselndes Baden in Wasser und Alkohol ausgewaschen werden können.

Gewissermaßen im entgegengesetzten Sinne verfahren Rawlins (dieses „Jahrbuch" 1904, S. 539) und Donisthorpe, die ein Negativ an den silberhaltigen Stellen durch Bichromat usw. gaben und die weichen Gelatineteile nach dem Tränken mit Farbstofflösungen zum Drucken benutzen, ganz ebenso, wie dies bei der Pinatypie der Fall ist.

Farbendiapositive nach Brewster-Miller. Das Verfahren unterscheidet sich vom Diachromprozeß nach Traube und Tauleigne-Mazo wesentlich dadurch, daß das Jodsilber als besonders leicht anfärbbares „Hydrosol" entstehen soll. Man bleicht mit folgender Lösung: 0,15 g Jod, 5 g Kaliumjodid, 5 ccm dreiprozentiger Essigsäure und 100 ccm Wasser. Man wäscht dann und behandelt mit einer verdünnten Bisulfitlösung, um die vom Jod herrührende Gelbfärbung zu beseitigen. Dann wird in einer Lösung von Malachitgrün oder Xylolrot angefärbt, was von einigen Sekunden bis eine Stunde dauern kann. Ein ausgezeichnetes Bleichbad besteht auch aus 5 g Jodkalium, 5—25 ccm einer einprozentigen Bichromatlösung, 5—25 ccm dreiprozentiger Essigsäure, Rest auf 100 ccm Wasser (Engl. Pat. Nr. 100098 von 1917).

Ueber die Umwandlung von Silberbildern in Farbstoffbilder. Florence. — Die von A. Traube aufgestellte Theorie, daß die mit basischen Farbstoffen gefärbten Jodsilberbilder durch eine chemische Reaktion zustande kämen, ist nicht haltbar. Es handelt sich um einen Adsorptionsvorgang. Angenehme braunstichige Töne erhält man, wenn man das Jodsilber vor der Anfärbung teilweise in Schwefelsilber überführt. Diese Verfahren sind nur für Glas-, nicht für Papierbilder anwendbar, da das Papier den Farbstoff festhalten würde („Das Atelier d. Phot." 1917, S. 42—45).

Uvachromie. P. Thieme bespricht in „Phot. Rundschau" 1919, S. 10, die neuen, von A. Traube hergestellten Dreifarbendiapositive. Es handelt sich um Anfärbungen eines ursprünglichen Silberbildes mit organischen Farbstoffen, doch ist nicht bekannt, welche Verbindung bei dem verbesserten Verfahren als Beizmittel wirkt; früher war dies bekanntlich Jodsilber, dann ein Kupfersalz. Derart hergestellte Dreifarbenbilder können größtenteils den Vergleich mit Autochrombildern aushalten. Die Farbentreue der additiven Synthese nach Ives wird allerdings nicht erreicht (vgl. „Phot. Korr." 1916, S. 403; 1918, S. 114).

Dr. Traubes Dreifarbenverfahren „Uvachromie". In der englischen Patentanmeldung Nr. 147005 wird Traubes Beizfarbenprozeß beschrieben. Hierbei werden die Silberbilder durch Tonen mit Kupfer, Uran, Eisen usw. aufnahmefähig für basische Anilinfarbstoffe gemacht.

Mit Kupferferrozyanid[1]) getonte Bilder können in den verschiedensten Farben erhalten werden; z. B. kann mit Methylenblau (1 : 10000) in Gegenwart von Essigsäure gefärbt werden. Transparente Bilder erhält man durch Entfernen des Ferrozyansilbers mit verdünntem Fixiernatron oder durch Ueberziehen mit Dammarlack.

In einem weiteren Engl. Patent Nr. 147103 erläutert Dr. Traube die Anwendung von Farben basischer Natur für kupfergetonte Bilder, welche einen Ring von Thiobenzenyl, Thiazin, Pyronin, Oxazin oder Akridin enthalten. Zum Abschwächen allzu kräftig gefärbter Bilder kann ein Säurebad benutzt werden, und zur Verstärkung wird eine weitere Behandlung mit der Farbenlösung empfohlen; es ist am besten, nach dem Trocknen zu verstärken. Für die Kupfertonung kann weniger als die Hälfte der gebräuchlichen Menge von Kupfer und rotem Blutlaugensalz verwendet werden, während die normale Menge von zitronensaurem Kalium beibehalten wird. Die Durchsichtigkeit der Bilder kann noch weiter gesteigert werden durch Gebrauch von mehr rotem Blutlaugensalz als Kupfer („The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl., 5. November 1920, S. 40 u. 44; vgl. „Phot. Korr.“ 1920, S. 301 u. 303).

J. I. Crabtree: Eine neue Methode zur Herstellung farbiger Bilder unter Verwendung von Kupferferrozyanid als Beize („The Brit. Journ. of Phot.“ 1918, S. 357).

Da die Umsetzung des Silbers in gefärbte anorganische Verbindungen nur eine sehr beschränkte Farbenauswahl gestattet, hat man schon seit langer Zeit als Ideal eine Methode herbeigewünscht, welche die Umwandlung eines schwarzen Bildes in ein der Menge des vorhandenen Silbers entsprechend abgestuftes organisches Farbstoffbild ermöglicht. Das erste derartige Verfahren, Traubes Diachromie, konnte sich nicht durchsetzen, da unfixierte Bilder zu wenig transparent sind, nach Entfernung des Jodsilbers trotz vorherigen Beizens mit Tannin jedoch zu wenig farbkräftige Bilder resultieren, während partielles Fixieren unrichtige Farbtöne liefert, da die Lichter stärker als die Schattenpartie angegriffen werden.

Es wurde nun gefunden, daß ein kupfergetontes Bild eine kräftige Beizwirkung ausübt und ausgezeichnete Farbstoffbilder liefert. Die Menge des nötigen, rötlichbraunen Ferrozyankupfers ist so gering, daß man es im Bilde belassen kann, ohne den Farbton merklich zu ändern. Als einmal das Kupfersalz aus dem Bilde durch eine Lösung von Aetznatron, das andere Mal das Silber durch Fixiernatron entfernt wurde, ergab sich, daß nur das Ferrozyankupfer eine befriedigende Beizwirkung ausübte.

Zum Tonen dient ganz allgemein eine Lösung des Kupferferrizyanids mit den Alkalisalzen der Zitronensäure, Weinsäure oder Oxal-

---

[1]) Es ist hierunter das bekannte Kupfer-Blutlaugensalztonbad zu verstehen, das z. B. durch Mischen von 600 ccm neutraler Kaliumzitratlösung (1 : 10), 80 ccm Kupfervitriollösung (1 : 10) und 70 ccm roter Blutlaugensalzlösung hergestellt wird, jedoch stark verdünnt und in den Mischungsverhältnissen variiert werden kann. Es tont Silberbilder mit rötlichbrauner Farbe.

säure. Das Positiv muß frei von Fixiernatron sein, um eine Reduktionswirkung desselben auf das Ferrizyankalium auszuschließen. Die Tonung ist in längstens 10 Minuten vollzogen; nachher ist wenigstens 10 Minuten zu waschen, um alles lösliche Kupfersalz zu entfernen und dadurch ein Anfärben der Lichter auszuschließen. Nur jene Farbstoffe sind geeignet, welche Gelatine schwieriger anfärben, wie: Tanninheliotrop, Thioflavin, Viktoriagrün, Methylgrün, Methylenblau, Methylviolett, Safranin, Chrysoidin. Das Bad darf keinesfalls stärker als 0,1 % sein, da sonst auch die reinen Gelatinepartien angefärbt werden und nur durch langes Waschen wieder klar zu bekommen sind; aus einem schwächeren Bade dagegen wird die Farbe sehr langsam oder gar nicht aufgenommen. Das Maximum der Färbung ist in 5—10 Minuten erreicht. Das Auswaschen des überschüssigen Farbstoffs dauert nur kurze Zeit; bei Verwendung der später angegebenen Lösungen genügt kurzes Abspülen, nötigenfalls unter Zusatz von 0,2 % Essigsäure. Sind die Lichter gefärbt, so wäscht man 5—10 Minuten oder auch länger; Ursache ist ungenügendes Auswaschen nach dem Tonen, zu starkes oder zu saures Fixierbad.

Um möglichst transparente Bilder ohne Fixieren zu erhalten, ist nachfolgende Bleichlösung anzuwenden:

16 g Kupfersulfat, 50 g neutrales Ammoniumzitrat, 16 g Kaliumferrizyanid, 8 g Ammoniumkarbonat, 4 Liter Wasser. Diese Lösung ist im Dunkeln aufzubewahren, da sie sonst einen Niederschlag von Ferrozyankupfer absetzt. Zum Färben dienen Lösungen von 4 g Safranin, 1,6 g Chrysoidin oder 1,6 g Methylenblau, je in 4 Liter Wasser unter Zusatz von 20 ccm Essigsäure gelöst. Diese drei Farbstoffe sind ausreichend lichtbeständig; bei fünfstündigem Bestrahlen mit dem ultravioletten Lichte einer Quarzquecksilberdampflampe aus $^1/_2$ m Entfernung konnte keine Aenderung das Farbentons wahrgenommen werden.

Versuche zeigten, daß feinkörnige Diapositivplatten wie auch Eastmans Kinopositivfilms am besten geeignet sind. Da beim Tonen eine Verstärkung erfolgt, verwendet man zweckmäßig etwas überexponierte und bloß kurz entwickelte Positive. Manche Farbstoffe, wie Methylviolett, färben so intensiv an, daß die Verwendung besonders dünner Positive angezeigt erscheint.

Arthur B. Clark: Ueber die Beizwirkung von Ferro- und Ferrizyaniden der Metalle („Journ. of Physic. Chem." 1917, S. 776).

Das Anfärbevermögen hängt von der Natur der Farbe und den Komponenten der Beize ab, und jedenfalls auch von der Konzentration der Lösung. Ebenso kommt der physikalische Zustand der Beize, ob kolloidal oder kristallinisch, sehr in Betracht; besonders verwickelt sind die Verhältnisse, wenn die Beize in Gelatine verteilt ist. Um eine bessere Einsicht zu gewinnen, wurden die Versuche mit aus rein wässerigen Lösungen gefällten Niederschlägen durchgeführt, die außer dem Farbstoff noch das bei der Umsetzung entstandene Neutralsalz sowie einen geringen Ueberschuß (5 %) Ferro- bzw. Ferrizyanid gelöst enthielten. Versucht wurden folgende Farbstoffe: I. Basische: Fuchsin,

Kristallviolett, Akridinorange, Tanninheliotrop, Kapriblau, Methylenblau; II. Saure: Orange aus diaz. Sulfanilsäure und 1,4-Naphtholsulfosäure, Tartrazin, Säureviolett, Bengalrosa, Alizarinrot S, Chinolingelb S.

Zum Versuche wurde zunächst eine Suspension des unlöslichen Ferro- bzw. Ferrizyanids in einer Konzentration von etwa 0,005 Molen pro Liter hergestellt und 20 ccm davon mit 3 Tropfen der fünfprozentigen Farbstofflösung vermischt; nach Absetzen des Niederschlags wurde die Farbenintensität der überstehenden klaren Flüssigkeit mit Hilfe von Normallösungen bestimmt und daraus auf die Menge des vom Niederschlag adsorbierten Farbstoffs geschlossen. In der nachstehenden Tabelle ist für die Intensität der Anfärbung folgende Bezifferung gewählt: 1 = unmerklich, 2 = sehr schwach, 3 = schwach, 5 = kräftig, 7 = fast völlig, 10 = voll angefärbt.

	Saure Farbstoffe		Basische Farbstoffe	
	Ferrizyanid	Ferrozyanid	Ferrizyanid	Ferrozyanid
Kupferoxydul	3	1	5	1
Kupferoxyd	4	3	10	2
Silber (übersch. Zyanidion)	5	5	10	7
„ („ Silberion)	—	15	—	5
„ (gewaschen)	—	5	—	7
Zink	8	5	100	7
Kadmium	2	2	3	2
Quecksilberoxydul	7	3	10	10
Quecksilberoxyd	—	5	—	7
Ceroxydul	3	5	5	5
Ceroxyd	15	3	—	7
Thorium	10	20	10	2
Zinnoxydul	3	5	7	7
Zinnoxyd	5	2	10	3
Blei	3	3	10	1
Vanadin	3	2	10	—
Wismut	5	5	10	7
Uranyl	5	5	7	5
Manganoxydul	1	2	3	2
Eisenoxydul	1	2	2	2
Eisenoxyd	—	3	—	2
Kobaltoxydul	2	3	2	2
Nickeloxydul	2	5	2	1
Silberchlorid	—	—	—	—
Silberbromid	—	—	—	1
Silberjodid	—	1	—	2

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Ferrizyanide im allgemeinen bessere Beizen als die Ferrozyanide darstellen, und zwar besonders gegenüber den basischen Farbstoffen. Dies gilt vornehmlich für Thor, Blei, Vanadin, Zinnoxydsalz und am meisten für Zink, das sich sogar mit Chinolingelb anfärbt, offenbar wegen der außerordentlich feinen Verteilung des Niederschlages. Saure Farbstoffe werden besonders gut fixiert durch Ferrozyansilber in Gegenwart von überschüssigem Silbernitrat (wobei zu bemerken ist, daß Silbernitrat und

Farbstoff allein keinen Niederschlag geben), von Thoriumferri- und noch mehr -ferrozyanid; letzteres wurde bei ungefähr 150 sauren Farbstoffen im Vergleich mit Aluminiumchlorid ausprobiert, wobei sich aber letzteres in manchen Fällen dem Thoriumsalz überlegen erwies. Cerferrizyanid fällt oder zerstört die meisten Farbstoffe; auch Quecksilberferrizyanid verhält sich ähnlich. Die brauchbarsten Beizen liefern die schweren Metalle: Silber, Quecksilber, Thorium und Blei, während das praktisch am meisten verwendete Kupferferrozyanid nach vorliegender Arbeit bloß ein geringes Beizvermögen besitzen sollte.

Herstellung von Farbenbildern. J. H. Christensen, Sövejen. D. R. P. Nr. 319459, Prior. vom 27. September 1917. Man erhält völlig durchsichtige, keine Lichtzerstreuung gebende Bromsilbergelatineplatten, wenn der Gelatinegehalt außerordentlich erhöht und die Bromsilbermenge stark verringert wird. Mehrere solcher Häutchen können unter Zwischenschaltung passender Filter übereinandergelegt und alle drei Teilbilder mit einer einzigen Aufnahme gemacht werden. Man kann auch einen Film beiderseits mit Emulsion überziehen und ihn zusammen mit einer dünnen, einfach überzogenen Zelluloidfolie verwenden. Die durchsichtigen, lichtempfindlichen Häutchen werden hergestellt, indem man die Schicht einer gewöhnlichen 9 × 12 cm-Trockenplatte naß ablöst und mit 40 ccm achtprozentiger Gelatinelösung zusammenschmilzt; damit werden 20—30 Platten überzogen. Diese besitzen die erforderliche Lichtempfindlichkeit, geben aber sehr dünne, flaue Negative, die zum Kopieren erst durch Verstärkung nach den bekannten Methoden brauchbar gemacht werden müssen. Am besten ist es, das Silber in eine farbstoffabsorbierende Substanz, wie Rhodansilber oder Jodsilber, umzuwandeln; auch Behandlung mit Thiokarbamid wirkt in ähnlichem Sinne. Man führt zunächst zweckmäßig das Silber durch Baden in einer Lösung von Kupfervitriol und Bromkalium in ein Gemisch von Bromsilber und Kupferbromür über und behandelt dann mit einer Mischung aus 25 ccm Rhodankaliumlösung (1:10), 25 ccm Thiokarbamidlösung (1:25), 10 ccm Jodkaliumlösung (1:5), 25 ccm Kaliummetabisulfitlösung (1:20) und 75 ccm Wasser, oder man bleicht direkt in einem Bade aus 15 ccm Kupfersulfatlösung (1:5), 15 ccm Rhodankaliumlösung (1:10), 44 ccm Kaliumzitratlösung (1:10) und 2 ccm Essigsäure. Nach gründlichem Waschen wird mit basischen oder gewissen Säurefarbstoffen, wie Säurerhodamin oder Echtgrün, eingefärbt und nochmals gewaschen, wodurch man ein intensives Farbstoffbild erhält, das zum Kopieren benutzt oder direkt eines der drei Teilbilder einer Farbenphotographie abgeben kann. (Vgl. „Phot. Korr." 1920, S. 274.)

Hikrom-Prozeß. F. E. Ives hat dieses Verfahren (siehe oben) in jüngster Zeit wesentlich vervollkommnet, indem er nicht mehr Jodsilber nach Traube und Tauleigne-Mazo, Silberferrozyanid, vanadin- oder kupfergetonte Silberbilder benutzte, um durch Baden in Farbstofflösungen starke Anfärbung derselben zu erzielen, sondern als Beize zu einer Chromverbindung überging, deren Zusammensetzung er noch nicht feststellen

konnte. Er bleicht das Silberbild in einer Lösung gleicher Teile Ferrizyankali und Chromsäure; bei starker Konzentration wird das Bild ganz durchscheinend und rein gelb. Die überschüssige Chromsäure wird durch Waschen in stark verdünnter Bikarbonatlösung entfernt. Zum Anfärben benutzt er alkalische Lösungen von Safranin, Malachitgrün oder Auramin, die mit einigen Tropfen Essigsäure versetzt sind („Am. Phot." 1919, S. 24; „Phot. Korr." 1920, S. 103).

Nach neuerdings abgeänderter Vorschrift wird in einem Bade aus 1,3 g Ferrizyankalium und 3 g Chromsäure in 100 Teilen Wasser binnen 2—3 Minuten völlig gebleicht, 10 Minuten in langsam fließendem Wasser gewaschen und einige Minuten in einer 0,03—0,1 prozentigen wässerigen Lösung von Methylenblau, Fuchsin oder Chrysoidin unter Zusatz von 0,3 % Essigsäure angefärbt, dies nötigenfalls wiederholt, und überschüssige Farbe durch angesäuertes Wasser entfernt; dann wird wieder in schwach rinnendem Wasser gewaschen. Das Farbenbild trocknet matt auf und kann durch Lackieren oder Einölen mehr durchscheinend gemacht werden. Bei sehr dichten Positiven muß weniger Chromsäure genommen werden, um zu starkes Gerben der viel Silber enthaltenden Stellen zu vermeiden, und länger in der Farbstofflösung gebadet werden („The Brit. Journ. of Phot." 1920, Col. Suppl., S. 24).

Während Ives früher ein Bleichbad empfohlen hatte, bestehend aus gleichen Teilen von rotem Blutlaugensalz und Chromsäure, das bei genügender Konzentration ein transparentes Bild liefert, ist, wenn ein bloß farben „getontes" Bild verlangt wird, eine schwächere Bleichlösung angezeigt; oder man muß in äußerst verdünnter Lösung von Natriumbikarbonat klären und abschwächen. Auch eine viel verdünntere Bleichlösung ergibt transparente Bilder, wenn man zwei Teile Chromsäure auf einen Teil rotes Blutlaugensalz nimmt.

Der Gebrauch schwächerer Lösungen hat drei einleuchtende Vorteile: 1. kleinere Kosten, 2. rascheres Auswaschen des Farbstoffes aus den klaren Stellen, 3. Entfall des Sodaklärbades.

Eine andere Verbesserung besteht in einer noch weiteren Verdünnung der Bleichlösung, so zwar, daß trotz des relativ größeren Gehaltes an Chromsäure das Bild durchsichtig statt durchscheinend ist, jede gewünschte Farbe durch gemischte Farbenbäder erzeugt und ohne Fixieren getrocknet werden kann. Es muß aber in einem Spezialbad ausfixiert werden, sobald völlige Transparenz gewünscht wird, z. B. bei der Anwendung dieses Verfahrens zur Herstellung von Dreifarbendiapositiven oder -drucken.

Das Spezialfixierbad besteht aus 930 ccm Wasser, 31 g Kupfersulfat, 78 g Fixiernatron und 31 g 30 prozentiger Essigsäure. Es ist notwendig, das Wesentliche dieser Vorschrift beizubehalten, um völliges Ausfixieren und Transparenz zu gewährleisten, vorausgesetzt, daß das ursprüngliche Silberbild nicht an und für sich zu dicht war. Die Bleichlösung, welche Ives bei dem verbesserten Verfahren benutzte, besteht aus 930 ccm Wasser, 0,7 g rotem Blutlaugensalz und 1,4 g

Chromsäure („The Brit. Journ. of Phot.“, Col. Suppl., November 1920, S. 43; vgl. „Phot. Korr.“ 1920, S. 302).

Photographische Farbstoffdruckbilder. Verschiedene photographische Verfahren beruhen darauf, daß man Bromsilbernegative in Gerbebädern (z. B. den chromhaltigen Bleichbädern des Bromöldruckes) gerbt, dann in wässerige Anilinfarbenlösungen legt, welche nur an den nicht gegerbten Gelatinestellen sich einsaugen („Imbibierungsprozeß“), aber von den gegerbten Bildstellen des Negativs abgestoßen werden. Spült man solche Schichten oberflächlich ab und preßt sie an gelatiniertes Papier, so saugt dieses die Farbstoffe auf und gibt bunte Abdrücke der photographischen Vorlage. F. W. Donisthorpe bringt durch die „Dye Impression Photo“-Gesellschaft, Kensington (London) geeignetes Bromsilbergelatinepapier in Tageslichtpackung, sowie die Chemikalien in den Handel, welche die Herstellung solcher „Farbstoffdruckphotos“ erleichtern soll. Näheres siehe in Eder: „Das Pigmentverfahren und photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen“, 3. Aufl., 1917, S. 326 („The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 425 „Phot. Korr.“ 1920, S. 256).

Photographie in natürlichen Farben nach dem Ausbleichverfahren, Interferenzverfahren usw.

Jan Szczepanik in Tarnow und Franz Habrich in Hagen i. W. erhielten auf ein Ausbleichverfahren das D. R. P. Nr. 264207 vom 10. September 1912; es dient zur Herstellung von Ausbleichschichten für Mehrfarbenphotographie, die schon sensibilisiert sind oder vor dem Gebrauche erst sensibilisiert werden, und ist dadurch gekennzeichnet, daß Pulvermassen mit ausbleichfähigen Farbstoffen, Rot, Gelb und Blau, echt (nicht „blutend“) gefärbt und dann mit oder ohne Hilfe eines Bindemittels. welches auch echt gefärbt und eventuell sensibilisiert sein kann, auf Unterlagen (Papier, Film, Glas), mit oder ohne Unterguß aufgetragen werden; an Stelle eines, zweier oder aller drei Farbenpulver können entsprechend gefärbte, in dem Bindemittel emulgierte Substanzen verwendet werden (vgl. Engl. Pat. Nr. 20396 von 1913).

A. Just nahm ein Deutsches Reichs-Patent auf Ausbleichfarben von der Chinoxalinreihe, speziell Flavindulin (gelb) (D. R. P. Nr. 263221 vom Februar 1913).

R. Stahl fand, daß die mit Thiosinamin sensibilisierten Ausbleichfarben durch Baden mit Wasser oder schwachem Alkohol, dann von einem angesäuerten Kaliumnitratbade fixiert werden können (D. R. P. Nr. 264492 vom 12. Juli 1912).

Zur Theorie der Lippmannschen Farbenphotographie veröffentlicht K. Försterling kritische Betrachtungen, namentlich mit Bezug auf einige Versuche von E. Kirillow (1911), welche die Phase des Lichtes, das eine Lippmannplatte durchsetzt hat und ihre Abhängig-

keit von den Wellenlängen zum Gegenstand haben („Physikal. Zeitschr. 1914, Bd. 15, S. 941).

Reinhold Aron. Ueber die Farbenwiedergabe mit der Lippmannschen Methode. Das Spektralbild der Aufnahme einer homogenen Farbe ist in vielen Fällen nicht einfach eine verbreiterte Spektrallinie, sondern es ist von dunklen Interferenzstreifen durchsetzt, die einen Schluß auf die Anzahl der Elementarspiegel und die Schwächung des einfallenden Lichtes beim Durchgang durch einen einzelnen Elementarspiegel ziehen lassen. Die Wellenlänge der wiedergegebenen Farbe wird am meisten durch Fixage und Luftfeuchtigkeit beeinflußt. Bei zunehmender Entwicklungszeit macht sich ein geringes Anwachsen der wiedergegebenen Wellenlänge bemerkbar. Die Intensität des Bildes einer homogenen Farbe wächst mit zunehmender Belichtungszeit, erreicht bald ein Maximum und fällt langsam, aber beständig wieder ab. Bei der Superposition zweier homogener Farben findet eine gegenseitige Beeinflussung der Intensität ihrer Bilder statt, und zwar in dem Sinne, daß, wenn die Wirkung einer von beiden auf die photographische Schicht zunimmt, das Bild der anderen allmählich zurückgedrängt und schließlich sogar fast ganz zum Verschwinden gebracht wird. Diese Erscheinung erschwert die exakte Wiedergabe von Mischfarben in der Lippmannphotographie. Die bei der Untersuchung erreichte Grenze für die getrennte Wiedergabe zweier superponierter homogener Farben liegt bei etwa 2 $\mu\mu$. Die Na-Linie ist nicht mehr trennbar, während die gelbe Hg-Doppellinie $\lambda = 576{,}9\ \mu\mu$ und $\lambda = 579{,}0\ \mu\mu$ noch getrennt werden kann. Durch teilweise Superposition von sechs Spektrumbildern und Betrachtung der Aufnahme im Na-Licht konnte die Möglichkeit der Superposition von sechs Farben nachgewiesen werden („Ztsch. f. wiss. Photographie, Photophysik u. Photochemie“, Bd. 15, S. 65 u. 97; „Chem. Zentralbl.“ 1915, S. 818).

Ein Badeverfahren zur Herstellung von Lippmannplatten hatte R. Aron („Ztsch. wiss. Phot.“, 1915, Bd. 15, S. 119) vergeblich versucht. R. Ed. Liesegang klärt die Verhältnisse auf: Die Konzentration des $AgNO_3$ in der Gelatineschicht darf nicht höher sein als diejenige des KBr in der wässerigen Lösung. Sonst bildet sich ein Teil des Bromsilbers außerhalb der Gallerte (vgl. auch: „Exogene Fällungen bei der histologischen Färbung“, „Ztsch. f. wiss. Mikrosk. 1914, Bd. 31, S. 466). Der Trübungsgrad der Schicht ist auch hier nicht nur abhängig von der Menge des sich bildenden Bromsilbers, sondern auch von dessen Reifungsgrad. Dieser wird in hohem Grade beeinflußt von den Konzentrationsverhältnissen der reagierenden Salze („Phot. Rundsch. 1915, Bd. 52, S. 198).

Farbenphotographie. Wie die „Neue Züricher Zeitung“ vom 29. April 1919 meldet, fand der Florentiner Arturo Alinari ein neues Verfahren, um direkte Farbenphotographien aufzunehmen. Er verwertete seine Erfindung in erster Linie zum Reproduzieren von Bildern der italienischen und französischen Kunst. In der italienischen Buchhandlung in Zürich sind nun zum erstenmal in der Schweiz zahlreiche

Arbeiten nach der „Methode Arturo Alinari“ ausgestellt. Von besonderem Interesse sind die Reproduktionen von bekannten italienischen Fresken; durch die direkte Farbenphotographie bleibt ihnen, ohne irgendwelche Abschwächung oder Veränderung des Kolorits, der Originalcharakter vollständig erhalten. Da sie auf eine Masse aus Karton und Gips aufgetragen sind, dürften sie mit ihrem Freskocharakter besonders auf untapezierten Wänden (in Treppenhäusern, Korridoren) gut wirken. Ebenfalls nach diesem Verfahren der direkten Farbenphotographie sind die Gemälde der großen öffentlichen Galerien auf Leinwand reproduziert; jede Retusche ist vermieden. Auch die Weichheit und der Glanz der Farbe kommen unverändert zur Geltung („Phot. Korr.“ 1919, S. 180).

Die Konstitution organischer Farbstoffe und ihre Lichtempfindlichkeit unter dem Einfluß von Anethol und anderen Sensibilisatoren. („Phot. Korr.“ 1918, S. 224 u. 258.) P. R. Kögel, O. S. B., sieht als wesentlich das Vorhandensein der Methylenammoniumgruppe $> C = \mathrm{Aryl} = N <$ oder der sekundären Methylengruppe $> C =$ an, welch letztere auch bei Polymerisationsvorgängen eine hervorragende Rolle spielt („Phot. Korr.“ 1919, S. 380). Ist der fünfwertige Stickstoff, wie im Falle des Malachitgrüns, Brillantgrüns, Kristallvioletts, Anilinblaus, durch Alkyle oder Phenylgruppen substituiert, so ist die Empfindlichkeit eine wesentlich höhere, als z. B. beim nicht alkylierten Fuchsin. Beim Auramin fehlt überdies die verbindende Arylgruppe, so daß es besonders schwer ausbleichbar ist; dieser Mangel eines dritten Benzolkerns dürfte auch die Ursache sein, daß Rhodamin S (Succineïn) wenigstens in Gegenwart von Anethol, recht beständig ist; allerdings ist auch die Empfindlichkeit des Fluoreszeins gleich Null, und sie erreicht erst in seinen halogenierten Derivaten (Eosin und Erythrosin) einen hohen Grad. Die große Ausbleichfähigkeit des Chromgrüns ist durch die betaïnartige Bindung des Stickstoffs und der Karboxylgruppe zu erklären; ähnlich liegen die Verhältnisse beim Säurefuchsin. Wird in den Triphenylmethanfarbstoffen ein Phenyl durch Naphthyl substituiert, so hat dies eine starke Abschwächung der Lichtempfindlichkeit zur Folge (Echtsäureblau B, Viktoriablau, Brillantalizarinblau); andererseits soll das zur selben Gruppe gehörende Nachtblau nach Gebhardt sehr empfindlich sein, weshalb angenommen werden muß, daß derselbe mit einer andern, der Triphenylmethanreihe angehörenden Nachtblaumarke experimentiert hat. Zur Entscheidung der Frage, warum Methylenblau eine so hohe Empfindlichkeit in Gegenwart von Anethol besitzt, wird ein Parallelversuch mit Bindschedlers Grün vorgeschlagen. Die durch Anethol bewirkte große Ausbleichfähigkeit der sonst sehr lichtbeständigen Chinoxaline sucht Kögel im Falle des Flavindulins mit dem Vorhandensein zweier quartärer Kohlenstoffatome zu erklären; ähnlich liegen die Verhältnisse beim Thioflavin. Curcumin enthält, ähnlich den bekannten Sensibilisatoren, Aethylenbindungen in den Seitenketten und kann daher unter Um-

ständen selbst als Sensibilisator fungieren. Eine ungezwungene Erklärung dafür, daß Thiosinamin nach Valenta nicht nur bei Neupatentblau, sondern auch bei Tartrazin und im minderen Grade auch bei Naphtholgelb, als vorzüglicher Sensibilisator wirkt, läßt sich nicht geben. Auf Grund vorstehender Betrachtungen glaubt Verfasser, ohne weiteres auf die hohe Lichtempfindlichkeit der Fulgide schließen zu können und neue Wege zur Konstitutionsbestimmung organischer Farbstoffe, sowie zur Herstellung leicht ausbleichbarer Pigmente gewiesen zu haben.

Ueber die Verwendung der Blütenfarbstoffe in der Farbenphotographie. Von P. R. Kögel („Phot. Korr." 1920, S. 86). Nachdem Kögel schon in der „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1919, Heft 7 und 9, die relative Lichtempfindlichkeit der von Willstätter als Benzopyrilliumverbindungen erkannten Blumenfarbstoffe vorausgesagt hat, stellt er jetzt durch Versuche fest, daß der beste Sensibilisator für Zyanidin (Diglukosid des Zyanidinchlorids) Thiosinamin ist; weniger wirken o- und p-Anethol, am schwächsten Allylisothiozyanat, welch letzteres sich wieder am stärksten bei Erythrosin erwiesen hat. Es zeigte sich ferner, daß auch o-Allylphenol, o-o-Diallylphenol und o-o-Nitroallylphenol bei Zyanidinchlorid, Methylenblau, Erythrosin und Flavindulin sensibilisierend wirken, aber weit schwächer als die drei früher genannten Stoffe. Obwohl die Anthozyane sehr lichtempfindlich gemacht werden können, sind sie für die Farbenphotographie nicht geeignet, da sie zu wenig ausgiebig sind und unter dem Einfluß von Lösungs- und Bindemitteln rasch verändert und ganz farblos werden.

Bei diesen Versuchen wurde gefunden, daß eine alkoholische Lösung von Flavindulin auf Zusatz von Thiosinamin an der Sonne nach kurzem Zusehen entfärbt wird; auch Rhodamin S wird in Gegenwart dieses Sensibilisators sehr rasch gebleicht, während er bei Methylenblau weniger stark wirkt.

Die Konstitution von Ausbleichfarbstoffen der Zukunft. Von P. R. Kögel („Phot. Korr." 1920, S. 120). Wie Kögel bereits in vorhergehender Abhandlung betont hatte, daß das von Kehrmann („Ann. d. Chemie" 322, S. 33) hergestellte Phenanthrazoniumchlorid ein hervorragender Ausbleichfarbstoff sein müsse, bringt er jetzt 20 Formeln ähnlich gebauter hypothetischer Farbstoffe, die sich für die Farbenphotographie besonders eignen sollen, und macht Chemiker, die sich zur Darstellung derartiger Körper gedrängt fühlen, darauf aufmerksam, daß sie mindestens mit Silber aufgewogen werden dürften. Damit sind der Farbstoffchemie neue Wege gewiesen, die sie bisher nicht betreten hat, mit einer einzigen Ausnahme, der Herstellung sensibilisierend wirkender Chinolinfarbstoffe. Für Methoden, welche sich der erst zu erfindenden neuen Farbstoffe bedienen werden, wird der Name „Methylenausbleichverfahren" in Vorschlag gebracht.

Die theoretischen Grundlagen eines neuen, direkten, farbenphotographischen Verfahrens mit Körperfarben. Von P. R. Kögel, O. S. B. („Phot. Korr." 1919, S. 332). Bei den bisherigen Ausbleichverfahren haben wir mit der Bildung von Peroxyden zu rechnen,

da die belichteten Stellen Leukobasen zu Farbstoffen oxydieren. Im nachfolgenden wird vorgeschlagen, farbige Enolverbindungen mit der Atomgruppierung —CH=C(OH)— durch das Licht in farblose Ketone —CH_2—CO— umzulagern. Beispiele für derartige Umwandlungen sind der Uebergang von o-Nitrobenzylidenanilin in o-Nitrobenzoesäureanilid, von Benzil über Stilbendiol in Benzoin (vgl. auch „Phot. Korr." 1919, S. 377). Ganz besonders auffällig ist der Uebergang des roten aethylnitrolsauren Kalis an der Sonne in das weiße isonitrolsaure Salz (Ketoform). Andererseits könnten manche Ketoverbindungen am Licht in Enole übergehen; beispielsweise Diazomalonesteranilid in Phenyloxytriazolkarbonester (Enolform). Bei derartigen Umwandlungen spielt auch das Lösungsmittel eine große Rolle als Katalysator; während Alkohol und Wasser sehr wirksam sind, besitzen die nicht dissoziierenden Lösungsmittel Benzol und Chloroform nur geringe tautomerisierende Kraft. Ein negativer Katalysator und somit ein Fixiermittel ist Brom, das durch bloßen Kontakt Enole in Ketone überzuführen vermag. Eine Fixierung der Enole könnte auch dadurch erreicht werden, daß man sie durch Kupplung mit Diazoverbindungen in Azofarbstoffe umwandelt. Der praktische Ausbau des im vorstehenden theoretisch begründeten neuen Farbenverfahrens ist Aufgabe der Zukunft.

Orthochromatische Photographie. — Sensibilisierung.

Sensibilisatoren und Filterfarbstoffe englischer Herkunft. Ausführliche Vorschriften für die Anwendung derselben enthält „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 432. Spektrographische Aufnahmen damit hergestellter Platten und Filter bringt Pope von der Cambridge-University in „The Brit. Journ. of Phot." 1918, Col. Suppl., S. 28, für nachfolgende Farbstoffe: Erythrosin, Sensitolrot (Pinazyanol), Sensitolgrün (Pinaverdol), Sensitolviolett, ebenso für Gemische derselben, weiter für Auramin O, Filtergelb, Naphtholgrün B, Mandarinorange, Methylenblau, Bengalrosa, Nitrosodimethylanilinsalz und -base.

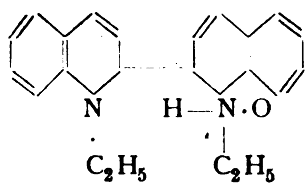
Genaue Mitteilungen über die Herstellung der wichtigsten Isozyaninsensibilisatoren macht das Colour-Laboratory of the United Staates Bureau of Chemistry in „The Brit. Journ. of Phot." 1919, Col. Suppl., S. 35, für Sensitolrot und Sensitolgrün, deren Herstellung nach amerikanischer Vorschrift hier kurz erwähnt sei. Pinazyanol: 90 g Chinolinjodäthylat und 85,5 g Chinaldinjodäthylat in 3 Liter 95 prozentigem Alkohol werden in einem geräumigen Kolben unter Rückfluß zum Kochen erhitzt; sobald alle Luft verdrängt ist, wird eine frisch hergestellte Mischung von 90 ccm 16 prozentiger Natronlauge und 60 ccm 40 prozentigem Formalin durch den Kühler zugegossen, wobei die gelbe Farbe sofort in Rötlichblau umschlägt. Nun fügt man 600 ccm heißes Wasser dazu und kocht noch eine Viertelstunde. Beim Abkühlen fällt ein reichlicher Niederschlag blaugrüner Nadeln aus, der abgenutscht und mit wenig Alkohol und schließlich Aether gewaschen wird; für

Sensibilisierungszwecke ist eine weitere Reinigung unnötig. Die Ausbeute beträgt ungefähr 25 g. Das Präparat ist leicht löslich in heißem Alkohol, fast unlöslich in Wasser. — Pinaverdol: 14 g p-Toluchinaldinmethyljodid und 26 g Chinolinmethyljodid in 400 ccm heißem Methylalkohol lösen, zum Kochen erhitzen und 2 g Aetznatron in 90 ccm Methylalkohol gelöst tropfenweise zusetzen, dann auf vier Fünftel des Volumens eindampfen, in einen Erlenmeyerkolben umgießen und mit Kristallen des reinen Pinaverdols impfen. Nach 24 stündigem Stehen ist der Boden des Gefäßes mit den charakteristischen Kristallen bedeckt, die mit Alkoholäther, dann reinem Aether gewaschen werden; durch weitere Konzentration der Mutterlauge erhält man noch etwas. Gesamtausbeute 12 % der theoretischen.

Konstitution der Chinozyanine. Durch die umfassenden Arbeiten von O. Fischer („Journ. f. prakt. Chemie“ [2], Bd. 98, S. 204 bis 232), A. Kaufmann (Ber. d. D. chem. Ges., Bd. 45, S. 1404), W. König („Journ. f. prakt. Chemie“ [2], Bd. 85, S. 514) und Vongerichten (Ber. d. D. chem. Ges., Bd. 41, S. 3054, u. Bd. 45, S. 3446), sowie deren Mitarbeitern ist der chemische Aufbau dieser als Sensibilisatoren wichtigen Chinolinfarbstoffe nahezu restlos aufgeklärt worden. Man kann heute folgende wichtigere Klassen unterscheiden:

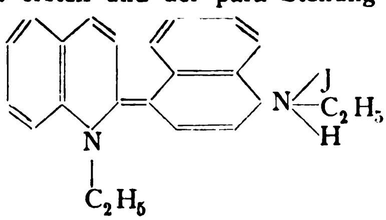
A) Apozyaningruppe: Zwei Chinolinringe sind ohne Bindeglied miteinander verknüpft.

1. Erythroapozyanine. Verkettung erfolgt zwischen den ortho-Stellungen in bezug auf das Stickstoffatom der beiden Moleküle



(Nebenprodukt der Methylrotdarstellung.)

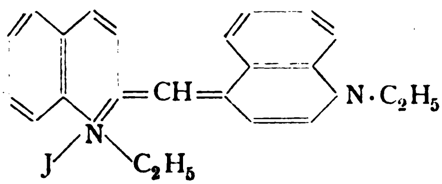
2. Xanthoapozyanine: Verkettung zwischen der ortho-Stellung des ersten und der para-Stellung des zweiten Moleküls



(Nebenprodukt bei Methylrot.)

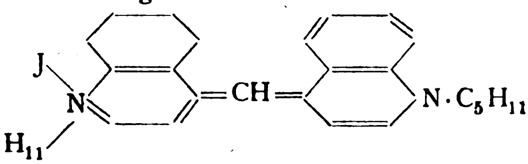
B) Zyaningruppe: Zwei Chinolinringe werden durch Vermittlung eines Kohlenstoffatoms miteinander verkettet, und zwar greift dieses stets in die para-Stellung des zweiten Chinolinringes ein.

3. Isozyanine: Die α-Methylgruppe des Chinaldins liefert das Bindeglied



(Aethylrot.)

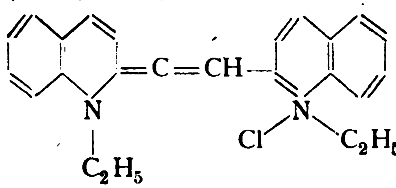
4. Lepidinzyanine: Die γ-Methylgruppe des Lepidins liefert das Bindeglied



(Chinolinblau.)

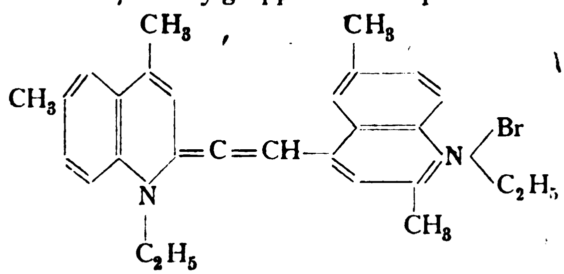
C) Pinazyanol-Dizyaningruppe: Zwei Chinolinringe werden durch Vermittlung zweier Kohlenstoffatome miteinander verknüpft.

5. Pinazyanole (Pseudodizyanine): Die α-Methylgruppe des Chinaldins ist verbunden mit der Methylgruppe eines zweiten Chinaldinmoleküls:



(Pinazyanol-chlorid.)

6. Dizyanine: Die α-Methylgruppe des Chinaldins ist verknüpft mit der γ-Methylgruppe eines Lepidinmoleküls:



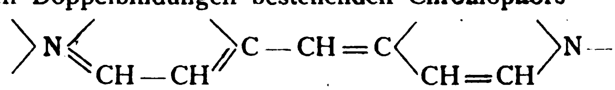
(Dizyanin-bromid.)

Apozyanine: Die roten Erythro- und die orangegelben Xanthoapozyanine haben als Sensibilisatoren keine Bedeutung erlangt. Sie entstehen nebeneinander, und zwar die ersteren in weitaus überwiegender Menge, wenn man nach dem D. R. P. Nr. 154448 auf die Jodäthylate des Chinolins oder seiner Homologen in alkoholischer Lösung Alkali einwirken läßt. Sie bilden sich daher auch bei der Darstellung der Isozyanine und Zyanine in großen Mengen als unerwünschtes Nebenprodukt und unterscheiden sich von denselben dadurch, daß ihre wässerige Lösung durch Mineralsäure nicht sofort entfärbt wird. Ihre Bildung bei der Fabrikation von Aethylrot oder Pinaverdol kann zurück-

gedrängt werden, wenn man in siedender alkoholischer Lösung arbeitet.

Isozyanine. Am wichtigsten sind folgende Derivate des von Miethe eingeführten Aethylrots: Orthochrom (aus Chinaldin und p-Toluchinolin), Pinaverdol (aus p-Toluchinaldin und Chinolin), Pinachrom (äthoxyliertes Aethylrot). Die Darstellung des Aethylrots geschieht wie folgt: $17^1/_2$ g Chinaldinjodäthylat und 33 g Chinolinjodäthylat werden in 1 Liter kalten Alkohol gelöst und 33 g 10prozentige alkoholische Kalilauge zugesetzt. Nach zweitägigem Stehen haben sich 12 g eines kristallinischen Rohprodukts abgeschieden, die sich bei einmaligem Einengen der Mutterlauge um weitere 10 g vermehren. Das grün schillernde Aethylrot läßt sich von den braunroten Nadeln des beigemischten Apozyanins durch Kristallisation aus Alkohol trennen, in dem ersteres schwer löslich ist. Man erhält $7^1/_2$ g reines Aethylrot und 14 g Apozyaninjodid. — Das Aethylrot als Typus eines Isozyanins addiert ein Molekül Alkohol; gegen wenig Alkali ist es in der Kälte recht widerstandsfähig. Es ist zweibasisch und bildet mit einem Aquivalent Säure die gewöhnlichen, farbigen, einbasischen Salze, von denen besonders das Nitrat durch große Wasserlöslichkeit und schleierloses Arbeiten ausgezeichnet ist; mit mehr Säure entstehen die farblosen neutralen Salze, aus deren Lösungen auf Zusatz von Soda, Ammoniak oder Alkali der Farbstoff wieder unverändert ausgefällt werden kann. Schon durch einstündige Behandlung mit Kohlensäure wird das Aethylrot zu Dreiviertel in das farblose Neutralsalz umgewandelt.

Lepidinzyanine. In bezug auf Salzbildung verhalten sie sich genau so wie die Isozyanine. Ihre blaue Farbe soll nach W. König („Journ. f. prakt. Chemie", Bd. 2, S. 73—107) der farbvertiefenden Wirkung des aus sieben Kohlenstoffatomen mit drei im Pyridinringe liegenden gleichgerichteten Doppelbindungen bestehenden Chromophors



zuzuschreiben sein, während bei den rötlichen Isozyaninen nur fünf Kohlenstoffatome mit zwei im Ringe liegenden Doppelbindungen in analoger Weise angeordnet sind.

Pinazyanole. Der einfachste Vertreter dieser Gruppe entsteht durch Zusammenoxydation zweier Moleküle Chinaldinjodäthylat, wobei als gelinde Oxydationsmittel Formaldehyd, oder nach dem D. R. P. Nr. 172118 auch Glyoxylsäure, Chloroform usw. dienen können. Andere Oxydationsmittel, wie z. B. Ferrizyankalium oder Ammonpersulfat nach dem D. R. P. Nr. 155541, sowie Luftsauerstoff, ergeben hauptsächlich Isozyanine, dagegen Pinazyanole in befriedigender Ausbeute nur dann, wenn die para-Stellung des zweiten Chinaldinmoleküls durch Phenyl oder Methyl substituiert ist; befindet sich dort Halogen, so wird dieses durch das Alkali eliminiert und es erfolgt wieder hauptsächlich Isozyaninbildung. — Die Darstellung des Pinazyanols in Abwesenheit von Chinolin geschieht wie folgt: 5 g Chinaldinjodäthylat in 100 ccm

Alkohol heiß lösen und hierzu ein frisch bereitetes Gemenge aus $2^1/_2$ g 16prozentiger Natronlauge und 1,7 g Formaldehyd (40prozentig) fügen. Eine Stunde kochen und nach dem Erkalten die blaugrünen, sehr schwer löslichen Kriställchen abnutschen, die zuerst mit heißem Wasser, dann mit kaltem Spiritus ausgewaschen werden. Die Ausbeute beträgt 1,8 g Rohprodukt, die durch Umkristallisieren aus viel Alkohol oder Pyridin auf 1 g reines Präparat zurückgeht. Das neben Pinazyanol gebildete Aethylrothomologen sowie andere Farbstoffe bleiben in der Mutterlauge zurück. Durch Umsetzen des Jodids mit Chlorsilber erhält man das ausschließlich im Handel befindliche Pinazyanolchlorid, das sich ziemlich reichlich mit violettroter Farbe in Wasser löst; die alkoholischen Lösungen sind dichroitisch, im auffallenden Licht blau, im durchfallenden rot gefärbt. Essigsäure entfärbt nur in starker Konzentration, Mineralsäuren sofort, doch wird durch Ammoniak die ursprüngliche Farbe wieder hergestellt. — Ein Aethoxylderivat des Pinazyanols ist das Pinachromblau.

Dizyanine. Das einfachste Dizyanin entsteht durch oxydative Kondensation gleicher Moleküle Chinaldin- und Lepidinjodäthylat als blauer, schwer löslicher Farbstoff neben etwas des Aethylrothomologen, konnte aber aus Materialmangel noch nicht genau untersucht werden. — Das technische Dizyaninbromid wird durch Kondensation eines doppelt methylierten Chinaldins, des 2-, 4-, 6-Trimethylchinolins dargestellt. 33 g des Jodäthylats werden in 200 ccm absolutem Alkohol heiß gelöst und mit 2,8 g Aetzkali in alkoholischer Lösung mehrere Stunden unter Rückfluß gekocht, schließlich eine halbe Stunde Luft durchgeblasen, wobei sich grünglänzende Kristalle abscheiden, von denen abgesaugt wird. Durch öftere Wiederholung dieses Verfahrens mit der tiefblauen Mutterlauge erhält man ungefähr 7 g Kristalle, die mehrmals mit viel Wasser ausgekocht werden. Bei zweimaligem Umkochen mit viel 90prozentigem Alkohol geht der größte Teil des als Hauptprodukt gebildeten Pinazyanolhomologen in Lösung, das man durch Eindampfen und Umkristallisieren in schönen, mattgrün glänzenden Prismen erhält, die sich in Alkohol reinblau lösen: Das ungelöst zurückbleibende rohe Dizyaninjodid wird in wässerig-alkoholischer Suspension mit Bromsilber gekocht, das gebildete Jodsilber mit heißem Alkohol extrahiert und die vereinigten alkoholischen Lösungen eingeengt, wobei sich zuerst das im Handel befindliche „Dizyaninbromid“ in schönen, lichtgrünen Nädelchen abscheidet, und erst bei sehr starker Konzentration das restliche Pinazyanolhomologe. Die Lösungen des Dizyaninbromids werden durch Mineralsäuren sofort entfärbt. — Ein äthoxyliertes Dizyanin ist das „Dizyanin A“.

Absorptionsspektren.

Die nachfolgende Tabelle gibt die Absorptionsmaxima der Haupt- und Nebenstreifen; vgl. die eingehende Arbeit von J. M. Eder in der „Phot. Korr.“ 1915, S. 271—277.

Wie ersichtlich, bleibt die Substitution durch Methyl in der Pyridinhälfte fast ohne Einfluß, während sie in der Benzolhälfte eine Ver-

schiebung der Maxima um 5—7 $\mu\mu$ gegen das rote Ende des Spektrums zu bedingt; dagegen verschiebt eine Phenylgruppe schon im Pyridinkern um 18—20 $\mu\mu$ nach links. Substitution des am Stickstoff sitzenden Aethyls durch Benzyl bei Aethylrot hat fast gar keine Wirkung.

	Hauptstreifen $\mu\mu$	Nebenstreifen $\mu\mu$
Aethylrot	559	518
Pinazyanol,		
einfaches, durch Luftoxydation hergestellt	605	561
„ mit Formaldehyd erzeugt	606	561
aus 2,4-Dimethylchinolin	606	559
„ 2-, 4-, 6-Trimethylchinolin	611	565
„ p-Toluchinaldin	613	566
„ 2-Methyl-4-Phenylchinolin	624	576
„ 2-, 6-Dimethyl-4-Phenylchinolin	631	581
Dizyanin		
aus Chinaldin und Lepidin	655½	
„ 2-, 4-Dimethylchinolin	656	606 } (sehr
„ 2-, 4-, 6-Trimethylchinolin	662	610 } schwach)

Ueber farbenempfindliche Platten für Grün, Gelb, Rot und Infrarot. J. M. Eder untersuchte die neuen Isozyanine der Höchster Farbwerke (Sitzber. d. Akad. d. Wiss., 20. Mai 1915; „Phot. Korr." 1915). Er untersuchte Dizyanin, Dizyanin A, Pinachromblau, Pinachromviolett, Pinazyanolblau, Pinazyanol, Pinachrom, Orthochrom, Pinaverdol. Als Bäder dienen: 200 ccm Wasser, 100 ccm Alkohol und 6 ccm Farbstofflösung (1 g und 1000 ccm Alkohol); filtrieren durch Glaswolle. Badezeit 4 Minuten in völliger Finsternis. Trocknen rasch im Ventilatorkasten. — Dizyanin sensibilisiert bis Infrarot; Maximalwirkung 760 — 600, schwach bis 880, falls man Ammoniak ins Bad gibt; rasch trocknen (Haltbarkeit 24 Stunden); Neigung zur Schleierbildung; Depression der Empfindlichkeit im Gelbgrün. Dizyanin A ist ein wenig rotempfindlicher, aber das Sensibilisierungsband ist weniger geschlossen.

Pinachromblau und Pinachromviolett machen weniger rotempfindlich als Dizyanin und neigen bei manchen Plattensorten zur Schleierbildung. Sehr gut ist Pinazyanol; es sensibilisiert nicht so weit ins Dunkelrot als Dizyanin, aber die Wirkung beginnt zwischen dem Fraunhoferschen A und a, erreicht bei B gegen C½ D ein breites Maximum, zwischen C und D eine kleine Depression, daran schließt sich ein zweites Maximum von Orangegelb bis Grün an; Minimum im Grün. Für Dreifarbendruck und panchromatische Platten ist sehr gut: Pinachrom, weil es ein fast geschlossenes Band von C im Orangerot über D und E mit Anschluß an Blau- und Violettempfindlichkeit im Blau und Violett gibt, während bei den vorerwähnten Sensibilisatoren zwischen Blau- und Violettempfindlichkeit und Gelb-Rot eine Lücke im Grün bleibt. Orthochrom bietet keinen Vorteil vor Pinachrom, sondern ist etwas weniger orangeempfindlich, im übrigen sehr ähnlich dem Pinachrom.

Sehr beachtenswert ist Pinaverdol, weil es die Platten besonders schleierlos hält und auch panchromatische Platten mit einer besonders gut geschlossenen Empfindlichkeit von Violett bis Orange gibt; allerdings beginnt die Orangeempfindlichkeit erst zwischen $C^1/_2$ D und reicht nicht so weit ins Rot als Pinachrom oder die anderen.

[Für Bromsilberkollodien sind alle diese Sensibilisatoren sehr wirksam, erhöhen die Rot-Gelb- und Grünempfindlichkeit in noch viel höherem Grade als bei Gelatineplatten. Z. B. ist Pinachromviolett und Pinachromblau als Rotsensibilisator ganz schleierlos verwendbar, ebenso Dizyanin, welche mit Gelatineplatten zu Schleiern neigen.]

Alle diese Isozyanine, geben der flüssigen Emulsion zugesetzt, geringere Farbenempfindlichkeit als in Form von Bädern für fertige Trockenplatten.

Als Entwickler für panchromatische Platten mit Isozyaninen kann jeder gebräuchliche Entwickler dienen, jedoch eignet sich für panchromatische Platten (Pinachrom, Pinaverdol, Pinazyanol usw.) besonders gut der saure Amidolentwickler, weil er am klarsten, schleierlos entwickelt. Der gebrauchsfertige Entwickler besteht aus 1 g Amidol, 8 g kristallisiertem Natriumsulfit, 200 ccm Wasser und 1 g wasserfreiem Natriumbisulfit, jedoch hält sich dieser Entwickler nicht lange und braucht längere Belichtungszeit als andere Entwickler. — Besser ist das Lüppo-Cramersche Vorbad in Phenosafraninlösung 1 : 2000 („Phot. Korr." 1920, S. 311).

(E. König betont zuerst diese Vorzüge des sauren Amidolentwicklers zum Entwickeln photographischer Platten. — Eder fand gleichfalls diesen Entwickler besonders geeignet für Aufnahmen mit panchromatischen Platten, sowie zur Sensitometrie derselben; „Phot. Korr." 1919; Eder, Graukeilphotometer 1920, Halle a. S.)

Die gute Sensibilisatorwirkung der verschiedenen Isozyanine zur Herstellung panchromatischer Platten ist bekannt (Aethylrot, Pinachrom, Pinaverdol, Pinazyanol usw.). W. H. Mills und W. J. Pope untersuchten am chemischen Laboratorium der Universität Cambridge eine große Reihe dieser Farbstoffe systematisch; da die chemische Konstitution der untersuchten Farbstoffe angegeben ist, erscheint die Abhandlung für wissenschaftliche Zwecke sehr beachtenswert. Die praktischen photographischen Befunde decken sich mit den bekannten Ergebnissen („Phot. Journ." 1920, S. 183).

Die bestens bekannten Sensibilisatoren Pinaverdol und Pinazyanol (Höchst a. M.) wurden von Wise, Adams, Stewart und Lund in England nachgemacht, ihre Herstellungsweise beschrieben und dafür die Namen „Sensitol Green" und „Sensitol Red" angewandt („The Brit. Journ. of Phot." Alm. 1920, S. 360, und „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 304).

Louis E. Wise und Elliot Q. Adams untersuchten photographisch sensibilisierende Farbstoffe, ihre Synthese und Absorptionsspektren. Am wirksamsten sind Derivate alkylierter Chinoline. Zu ihnen gehören die Isozyanine, welche durch Kondensation

von a-methylierten Chinoliniumalkylhaliden (Chinaldinabkömmlingen) mit sich selbst oder Chinoliniumhaliden erhalten werden. Sie sensibilisieren hauptsächlich in Grün und Gelb. Zyanine werden gebildet durch Kondensation von a-methylierten Chinoliniumalkylhaliden (Lepidinabkömmlingen) mit Chinoliniumalkylhaliden. Ihre sensibilisierende Wirkung äußert sich in Gelb, Orange und Rot. Pinazyanole erhält man durch Kondensation zweier Moleküle Chinoliniumalkylhalid, von denen mindestens eins a-methyliert sein muß, mit Formaldehyd. Sie sensibilisieren in Gelb, Orange und Rot und haben die Zyanine stark verdrängt. Die Dizyanine werden aus a-Dimethylchinoliniumalkylhaliden erhalten, sie sensibilisieren in Rot und Infrarot. Alle diese Kondensationen finden in alkalischer Lösung statt, Formeln für die Reaktionen werden gegeben. In einer Tabelle sind verschiedene Isozyanine, Pinazyanole und Dizyanine nach Wellenlänge, Auslöschung, Intensität und Stellung der Absorptionsmaxima zusammengestellt. Farbstoffe desselben Typus zeigen sehr ähnliche Absorptionsspektren („Journ. Ind. and Engin. Chem." 1918, 10. Bd., S. 801, Washington; „Chem. Zentralbl." 1919, Bd. I II, S. 213).

W. Harrison und S. E. Bottomley von der Technischen Hochschule in Leeds (England) stellten neue Farbstoffe für panchromatische Platten her, und zwar „Formocyanin" und „Tolucyanin", die den Isozyaninen der deutschen Farbstoffe entsprechen sollen („Phot. Ind." 1917, S. 121).

Orthochromatische Platten werden speziell für Porträtateliers mit Halbwattlampen-Beleuchtung empfohlen und von englischen Firmen in den Handel gebracht; sie erfordern unter diesen Umständen kürzere Exposition als gewöhnliche Platten („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 396).

E. Stenger und M. Ulrich studierten eingehend die Wirkung von Pinazyanol, Pinachromviolett und anderen Isozyaninen auf Bromsilberplatten.

Die Farbstoffe Pinachromviolett und Pinazyanol sind in ihrer sensibilisierenden Kraft sehr ähnlich. Durch diesen experimentellen Befund wird Königs entsprechende Angabe aufs neue bestätigt.

E. König weist auch darauf hin, daß der neue Sensibilisator Pinachromviolett ein weiter ins Rot reichendes Sensibilisierungsband erzeugt als das alte Pinachrom der Höchster Farbwerke. Dies ist nach dem vorher gewonnenen Ergebnis selbstverständlich; denn wie das Pinazyanol in dieser Richtung das Pinachrom wesentlich übertrifft, so verhält sich naturgemäß auch das dem Pinazyanol so ähnliche Pinachromviolett. Pinachromviolett gibt in der damit sensibilisierten Platte eine Lücke der Farbenempfindlichkeit im Grün. Diese Angaben bestätigen Stenger und Ulrich durch eingehende spektrographische Untersuchungen. Die Blaugrünlücke ist bei Pinachrom ganz wesentlich schwächer als bei Pinachromviolett, eine Bestätigung der bekannten Erscheinung, daß die Blaugrünlücke um so ausgedehnter wird, je weiter die Sensibilisierung nach Rot reicht. Um die Blaugrünlücke

einzudämmen, sucht man brauchbare Sensibilisatorenmischungen, von welchen später zu berichten ist („Ztsch f. Repr.-Techn.“ 1915) [vgl. Eder, eingangs].

E. König schlug 1906 vor, Farbenmischungen zu verwenden. Seine Sensibilisierungsvorschrift lautet: Man badet 3 Minuten lang im Dunkeln, ohne danach zu waschen, in folgender Lösung:

Alkohol	100 ccm,
Wasser	200 „
Pinachromviolett 1:1000	3 „
Pinaverdol, Orthochrom oder Pinachrom 1:1000 .	3 „

Es wird im Dunkeln getrocknet.

E. Stenger und M. Ulrich gaben genaue Sensibilisierungskurven dieser Gemische (a. a. O.). Gut arbeitet nach ihren Versuchen die Mischung Pinachromviolett-Orthochrom; denn neben der sehr wenig ausgeprägten Blaugrünlücke tritt eine höhere Empfindlichkeit für Grün und Gelb (Wellenlänge 540—590) auf als bei den anderen Mischungen, während gleichzeitig die Rotempfindlichkeit (wie auch bei den anderen Mischungen) des Pinachromvioletts ungeschwächt zur Geltung kommt. Man muß also der Mischung Pinachromviolett-Orthochrom den Vorzug geben und findet Königs Angaben über die günstigen Mischungsergebnisse dieser reinen Isozyanine bestätigt („Ztschr. f. Repr.-Techn.“ 1915, S. 22 u. 31).

Ferner untersuchten Stenger und Ulrich Gemische von Pinazyanol mit Pinaverdol und Pinachrom [die bereits Eder und Valenta für ihren „Atlas typischer Spektren“ benutzt hatten]. Auch Guido Daur hatte 1908 solche Gemische untersucht. Stenger und Ulrich fanden, daß eine Komponente einmal Pinazyanol, das andere Mal Pinachromviolett ist; es bietet der neue Sensibilisator Pinachromviolett in diesen Kombinationen keinesfalls mehr, als die früher mit Pinazyanol hergestellten Mischungen.

Pinachromviolett wirkt besonders bei Lumièreplatten gut (Stenger und Ulrich).

[Nach unseren Versuchen gibt Pinachromviolett mit manchen Trockenplatten Schleier und zeigt geringere Rotempfindlichkeit als Pinazyanol. — Pinazyanol arbeitet namentlich mit saurem Amidolentwickler schleierlos. Eder.]

Richard Bing stellte Isozyanide her (Dissertation. — Heft 11 der „Technischen Studien“, herausgegeben von Simon in Charlottenburg, 1914). Er geht vom Aethylrot Miethes aus, das ein sehr guter Sensibilisator ist, jedoch geringere Rotempfindlichkelt als Pinachrom den Platten erteilt. Stenger und Ulrich („Ztsch. f. Repr.-Techn.“) untersuchten Bings Tolu-chinolin-chinaldin-diäthylisozyanjodid, welches vor den bekannten Sensibilisatoren keine besonderen Vorzüge besitzt.

Bings Publikation über einige neue Isozyanine und deren Einwirkung auf Bromsilbergelatine[1]) kritisiert Dr. E. König

1) Inauguraldissertation der Technischen Hochschule, Berlin.

in Höchst a. M. („Phot. Korr." 1916, S. 162): „Dr. Richard Bing publizierte eine Abhandlung über einige neue Isozyanine und deren Einwirkung auf Bromsilbergelatine in Heft 11 der „Technischen Studien" (Berlin-Oldenburg), 1914, welche bisher in der Fachpresse wenig besprochen war.

Die Arbeit, die im photographischen Laboratorium zu Charlottenburg ausgeführt wurde, besteht aus zwei Teilen, einem chemischen (mit Strukturformeln der Isozyanine) und einem photographischen. Bei der photographischen Prüfung wurden die mit den verschiedenen Farbstoffen sensibilisierten Platten in einem Gitterspektrographen belichtet, die Schwärzungen gemessen und durch Eintragen in ein Koordinatensystem die Empfindlichkeitsarbeitskurven für die Farbstoffe konstruiert.

Dieser Teil der Arbeit mag verdienstvoll sein, denn die benutzten Isozyanine sind vielleicht früher noch nicht so genau spektrographisch untersucht worden.

Verfasser dieser Zeilen (König) fühlt sich zwar nicht berufen, den photographischen Teil der Bingschen Arbeit zu kritisieren, möchte aber doch seiner persönlichen Meinung dahin Ausdruck geben, daß die Prüfung eines Sensibilisators im Spektrographen allein noch kein maßgebendes Urteil über dessen praktische Brauchbarkeit zu fällen gestattet.

Die Hoffnung, durch die Bingsche Arbeit neue Isozyanine kennenzulernen, wurde aber vollständig getäuscht. Abgesehen von den Nitrozyaninen, die photographisch ohne Interesse sind, hat Bing kein einziges neues Isozyanin hergestellt. In der „Phot. Korr." 1903, S. 359, veröffentlichte E. Valenta eine Arbeit über das Sensibilisierungsvermögen von zwölf Zyanin- und Isozyaninfarbstoffen; diese waren in den Höchster Farbwerken aus Chinolinen und Chinaldinen hergestellt, die in Para- oder Metastellung durch CH_3, OCH_3, Cl und Br substituiert waren. Von diesen zwölf Farbstoffen ist das p-Tolu-chinaldin-p-Toluchinolinäthylzyaninjodid mit einem der Bingschen „neuen" Farbstoffe völlig identisch.

Zwei andere von Valenta geprüfte Farbstoffe unterscheiden sich von den Bingschen nur dadurch, daß sie statt Aethyljodide Methyljodide sind, d. h., sie unterscheiden sich in ihrer photographischen Wirksamkeit so gut wie gar nicht von jenen. In der Tat sind sämtliche von Bing als neu bezeichneten Farbstoffe im Texte des D. R. P. Nr. 167159 der Höchster Farbwerke vom 14. März 1903 (vgl. Friedländer, „Fortschritte der Teerfarbenfabrikation", VIII, 530) erwähnt. Der betreffende Patentanspruch lautet folgendermaßen:

„Verfahren zur Darstellung von im Benzolkern methylierten, sensibilisierend wirkenden Farbstoffen der Zyaninreihe, darin bestehend, daß man entweder die Halogenalkylate des m- oder p-Toluchinolins mit denen des Chinaldins, bzw. des m- oder p-Toluchinaldins, oder die Halogenalkylate des Chinolins mit denen des m- oder p-Toluchinaldins in alkoholischer Lösung mit Aetzalkali erhitzt."

Von den zahlreichen Farbstoffen dieses und eines zweiten Höchster Patentes (D. R. P. Nr. 167770 vom 26. Mai 1903) befinden sich drei Farbstoffe, die als besonders wertvoll erkannt wurden, unter den Namen Orthochrom, Pinaverdol und Pinachrom seit dem Jahre 1903 bzw. 1904 im Handel. Man darf behaupten, daß fast alle panchromatischen Platten der in- und ausländischen Fabriken und sämtliche Farbrasterplatten mit Hilfe dieser Farbstoffe hergestellt werden. In den Gebrauchsanweisungen der Höchster Farbwerke sowie in zahlreichen Publikationen werden diese Farbstoffe ausdrücklich als Isozyanine bezeichnet; und auch in Eders „Jahrbuch" 1903 wird S. 306 mitgeteilt, daß das Isozyanin p-Toluchinaldin-p-Toluchinolinäthylzyaninjodid unter dem Namen Orthochrom in den Handel kommt; ferner sind in Vogels „Photochemie", 5. Aufl., S. 329, außerdem die wissenschaftlichen Bezeichnungen für Pinaverdol und Pinachrom angeführt. Das neue Isozyanin, welches Bing unter Nr. 3 auf S. 6 anführt, ist demnach mit dem alten Farbstoff Orthochrom identisch; Nr. 2 (Chinolin p-Toluchinaldinäthylzyaninjodid) ist identisch mit Pinaverdol. Die übrigen fallen unter das oben erwähnte Patent.

In der Bingschen Dissertation sind weder die Valentasche Arbeit noch die Tatsache, daß einige seiner „neuen" Farbstoffe seit Jahren im Handel sind, noch endlich die zitierten Patente auch nur mit einem Worte erwähnt."

Zusätze von gelben Farbstoffen in die Sensibilisierungsbäder für farbenempfindliche Platten. Die Idee, gelbe Farbstoffe der orthochromatischen Schicht zur Dämpfung der Blauwirkung einzufügen, führte zuerst J. H. Smith in Zürich-Wollishofen aus. Er erzeugte im Jahre 1896 Trockenplatten, deren orthochromatischer Emulsion er einen gelben Farbstoff einmischte. Im Jahre 1902 brachte die Firma Otto Perutz in München die Perxantoplatte, nach Angaben von A. Miethe und A. Traube, auf den Markt. Eastmans Kodoidplatten der gleichen Art werden im Jahre 1903 genannt. Die Flavinplatte von J. Hauff & Co. in Feuerbach ist seit Anfang des Jahres 1906 im Handel, auch Herlangos orthochromatische Platten, Schleußners Viridinplatten mit gedrückter Blauempfindlichkeit werden um diese Zeit besprochen.

Miethe empfahl Zusatz von Tartrazinlösung zum Erythrosin (Eders „Jahrbuch" 1904, S. 389), König: Rapidfiltergelb („Jahrbuch" 1908, S. 380); andere verwenden Pikrinsäure.

E. König weist besonders auf den Gebrauch von Pyrazolgelb hin („Phot. Rundschau" 1914, S. 81); es absorbiert Violett und Blau bis zur Wellenlänge 485.

E. Stenger und M. Ulrich untersuchten diese Verhältnisse („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1914) unter Verwendung von Pikrinsäure (Nitrophenol), Martiusgelb (Dinitronaphthol), Kresotin G und R, Naphtholgelb, Tartrazin, Filtergelb, Pyrazolgelb.

E. Stenger und M. Ulrich stellten vergleichende Untersuchungen photographischer Gelatineplatten in bezug auf Farbenwiedergabe an; 2. Mitteil.: Farbenempfindliche Bromsilbergelatineplatten mit Dämpfungs-

filter (vgl. „Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1916, S. 34 u. 54). Ihre Untersuchungen an Plattenschichten mit gedämpfter Blauempfindlichkeit zeigen deutlich, daß berechtigte Forderungen, welche bezüglich der orthochromatischen Farbenwiedergabe an derartige Platten gestellt werden müssen, von den Fabrikaten des Handels nur in den seltensten Fällen erreicht werden. Es treten Störungen durch den Filterfarbstoff in der Schicht auf und die Blauabsorption ist im allgemeinen mangelhaft. Zur Herstellung eines geeigneten Filters haben Stenger und Ulrich Kahlbaumsches Gummiarabikum trocken pulverisiert, in Wasser gelöst, mehrfach durch Baumwolle filtriert und diese Lösung mit Filtergelb angefärbt. Mit dieser Gummiarabikum-Farbstofflösung wurden die Platten gleichmäßig begossen und zeigten dann eine hinreichend starke Schwärzung des Blau („Ztsch. f. Repr.-Techn.“, März 1914; „Chem. Zentralbl.“ 1915).

Eine neue Methode der Sensibilisierung beschreibt E. König in „Phot. Rundschau“ 1917, S. 254 (auch „Phot. Korr.“ 1918, S. 126); geeignet für Isozyanin (wenig geeignet für Erythrosin): „Die zu sensibilisierenden Platten werden nacheinander in eine Lösung von 4—5 ccm Farblösung (1 : 1000) + 100 ccm Alkohol, die sich in einer sauberen Glas- oder Porzellanschale befindet, eingelegt und nach kurzem Baden zum Trocknen aufgestellt. Es ist gleichgültig, ob man 5 oder 60 Sekunden badet. Das Trocknen ist wegen der Flüchtigkeit des Alkohols in etwa 5 Minuten beendet. Das Baden in der alkoholischen Farblösung kann bei rotem Licht vorgenommen werden, da die Platten (wie wir gesehen haben) vorläufig noch nicht farbenempfindlich sind. Die alkoholfeuchten Platten dürfen nicht direkt in Wasser gewaschen werden, da sich sonst im Negativ Schlieren und Streifen bemerkbar machen, die den sogenannten Fettstreifen entsprechen, wie sie beim Abspülen frisch gegossener Kollodiumplatten mit Wasser auftreten. Die getrockneten Platten werden in Schalen oder in einem Wässerungsgestell bei Ausschluß von Licht etwa 5 Minuten in Wasser (fließendes ist nicht nötig) gewaschen und dann zum Trocknen aufgestellt. Die Vorteile dieser Methode scheinen mir gegenüber dem alkoholisch-wässerigen Bad, das bisher allein bei den komplizierteren Zyaninen saubere Platten gewährleistete, folgende zu sein: Man spart sehr viel Alkohol, was unter den jetzigen Verhältnissen besonders ins Gewicht fällt. Die alkoholische Lösung behält ihre Konzentrationen bei, auch wenn noch so viele Platten darin gebadet wurden; sie wird höchstens durch Verdunsten des Alkohols stärker und kann immer weiter benutzt werden. Das Baden der Platten braucht nicht in voller Dunkelheit zu geschehen, sondern nur das Waschen der Platten in Wasser und das Trocknen. Die mit Farbstoff imprägnierten Platten können im Vorrat gehalten werden und sind jederzeit leicht durch Baden in gewöhnlichem Wasser zu sensibilisieren.

Die oben angegebene Vorschrift liefert Platten, die genau so empfindlich sind wie die in der bisher empfohlenen alkoholisch-wässerigen Lösung sensibilisierten.“

Die „Phot. Korr.“ (1918, S. 24) bemerkt hierzu, da die erste Angabe über diese Art der Sensibilisierung von Debenham für Zyanin mitgeteilt war: Zyanin, Isozyanine, Chlorophyll sensibilisieren auch Bromsilberkollodium nur dann kräftig, wenn die alkoholisch-ätherischen Schichten hierbei mit Wasser abgespült wurden; das Wasser begünstigt die Farbenadsorption am Bromsilberkorn („Phot. Rundschau“ 1894, S. 279; „Phot. Korr.“ 1896, S. 131).

Ueber die verschiedene Wirkung des Alkohol-, Ammoniak- und Boraxzusatzes zu den Sensibilisierungsbädern hat Hübl nach „Phot. Chronik“ 1920, Nr. 6, eingehende Untersuchungen angestellt. Bei der Sensibilisierung mit Pinachrom, Orthochrom, Pinaverdol und Pinachromviolett empfiehlt es sich, den wässerigen Farbstofflösungen einen Alkoholzusatz von 10—30 % zu geben. Der Alkoholzusatz steigert die sensibilisierende Wirkung ganz bedeutend. Bei Verwendung von Pinazyanol empfiehlt sich ein Zusatz von 25 %, bei Pinachromblau und Pinazyanolblau 50 % Alkoholzusatz. In letzterem Falle wurde die sensibilisierende Wirkung durch den Alkoholzusatz auf das Zehnfache gesteigert. Im Gegensatz hierzu ist bei der Sensibilisierung mit Erythrosin, wie mit Erythrosinfiltergelb der Alkoholzusatz weggelassen, da er hier die Farbenempfindlichkeit herabsetzt. Hingegen soll bei allen Sensibilisierungen zwecks raschen Trocknens eine etwa 1 Minute dauernde Nachbehandlung in einem 90prozentigen Alkoholbade angewandt werden. Durch die Nachbehandlung leidet die Farbenempfindlichkeit nicht und der durch langsames Trocknen eintretende Schleier wird vermieden. Um die schädliche Einwirkung von Säuren auf die Sensibilisierung zu paralysieren, wird ein Zusatz von 1 — 2 Tropfen Ammoniak auf 100 ccm Farblösung empfohlen. An Stelle des Ammoniakzusatzes befürwortet Hübl einen Zusatz von 1 ccm kaltgesättigter Boraxlösung auf 100 ccm des Bades. Bei der Sensibilisierung mit Erythrosin hingegen kann das Ammoniak nicht durch Borax ersetzt werden, weil dieses die Grünempfindlichkeit verringert („Phot. Ind.“ 1920, S. 380).

Ueber die photographische Wiedergabe farbiger Objekte bei verschiedenen Lichtquellen siehe A. Lux in „Das Atelier d. Phot.“ 1915, S. 27.

Die Frage, ob die orthochromatische Platte die Gelbscheibe entbehren kann, bespricht Florence in „Phot. Chron.“ 1916, S. 282. Kommt es auf eine vollkommen richtige Farbenwiedergabe an, so ist die Dämpfung des Blau und die Ausschaltung des Ultravioletts immer notwendig, während dort, wo man lediglich eine bessere Durcharbeitung der Schatten mit Hilfe einer sehr guten Gelbempfindlichkeit wünscht, eine Gelbscheibe nicht erforderlich ist, man also die ganze Empfindlichkeit der Platte voll ausnutzen kann („Chem.-Ztg.“, 1917, Repert., S. 196).

Photographische Sensibilisierung durch Blutfarbstoffe von J. M. Eder („Sitzb. d. Akad. Wien“, math.-naturw. Kl., 1913, IIa, Bd. 122, S. 190.

Die Blutfarbstoffe zeigen deutliche, aus mehreren charakteristischen Absorptionsstreifen bestehende Lichtabsorption, welche im sichtbaren Spektrum sehr scharf hervortritt und vielfach untersucht wurde[1]).

Das dem Urobilin nahestehende Hämatoporphyrin ist nun nach W. Hausmann[2]) ein intensiv wirkender, photodynamischer Sensibilisator. Es wirkt im Lichte giftig auf rote Blutkörperchen, Infusorien und auch auf Warmblüter, während es im Dunkeln ohne jede Wirkung ist. Wird es weißen Mäusen eingespritzt, so vertragen dies die Tiere ohne Schädigung, wenn sie im Dunkeln gehalten werden, wogegen sie im diffusen Lichte eines Frühlingstages nach dieser Injektion unter charakteristischen Erscheinungen zugrunde gehen. Diese photobiologische Wirkung des Hämatoporphyrins ist an die Strahlen um λ 500 $\mu\mu$ geknüpft.

Die photochemische Sensibilisierungswirkung der Blutfarbstoffe ist aber bis jetzt spektralanalytisch noch nicht nachgewiesen worden. Ein derartiger Nachweis schien um so erwünschter, weil ein anderer natürlicher Farbstoff, das Chlorophyll, das, gleich wie die Blutfarbstoffe, mehrere Absorptionsstreifen im sichtbaren Spektrum besitzt, als photographischer Sensibilisator für Bromsilberkollodium (Edmond Becquerel, 1875), und in wässeriger alkalischer Lösung für Bromsilbergelatine (Eder, 1885) beschrieben und von W. Hausmann[3]) als einer der stärksten photobiologischen Sensibilisatoren erkannt wurde.

Eder unterwarf kristallisiertes Oxyhämoglobin (nach Hüfner), kristallisiertes Hämin (nach K. A. H. Mörner), kristallisiertes salzsaures Hämatoporphyrin (nach M. Nencki und Zaleski) einer genaueren spektralanalytischen Untersuchung. Die Präparate wurden von Dr. W. Hausmann aus Pferdeblutkörperchen dargestellt. Es wurden schwach alkalische Lösungen in Konzentrationen 1 : 100 bis 1 : 1000 benutzt, die Bromsilbergelatineplatten in völliger Finsternis während 5 Minuten darin gebadet und dann mittels eines starken Ventilators rasch getrocknet. Die Belichtung geschah mittels einer sehr hellen, weißleuchtenden Nernstlampe während 1—21 Minuten im Glasspektrographen.

Bei Oxyhämoglobin und Hämin konnte keinerlei sensibilisierende Wirkung nachgewiesen werden. Dagegen zeigte Hämatoporphyrin auf Bromsilber schwache Sensibilisierungsbanden, deren Maxima bei λ 630 $\mu\mu$ und λ 580 $\mu\mu$ lagen, während ein drittes bei λ 555 $\mu\mu$ sehr verschwommen und undeutlich auftrat. Auf Chlorsilbergelatineplatten zeigten sich mit Hämatoporphyrin vier sehr deutliche, starke Sensibilisierungsbänder, welche bei λ 630, 583, 555, 525 $\mu\mu$ lagen.

1) In neuerer Zeit kommen insbesondere die Untersuchungen von Lewin, Miethe und Stenger in Betracht (Ueber die durch Photographie nachweisbaren spektralanalytischen Eigenschaften der Blutfarbstoffe und anderer Farbstoffe des tierischen Körpers; „Archiv für die ges. Physiologie", 1907, Bd 118, S. 80).

2) W. Hausmann, „Biochem. Ztsch." 1910, Bd. 30, S. 276. — „Wiener klin. Wochenschr." 1910, Nr. 49. — Vgl. Eders „Jahrbuch" 1911, S 229; 1912, S. 672.

3) W. Hausmann, „Pringsheims Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik", Bd. 46, S 599 (1909).

Sensibilisierungsspektren von Pflanzenfarbstoffen auf Bromsilberkollodium. Josef Maria Eder („Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1915, IIa, Bd. 124, S. 1061). Auf Bromsilbergelatineplatten wirken im allgemeinen diese Planzenfarbstoffe weniger als auf Bromsilber in Form von Bromsilberkollodiumemulsion, da die Gelatine mitunter ungünstig beim Anfärben des Bromsilbers wirkt, während das Kollodium ziemlich indifferent ist. Demzufolge ist die sensibilisierende Wirkung von Chlorophyll (alkoholische Blattgrüntinktur) und anderen Pflanzenfarbstoffen auf Bromsilbergelatine nur schwierig nachweisbar, wenn sie auch tatsächlich in geringem Grade vorhanden ist[1]), während die photographische Sensibilisierung des Chlorophylls auf Bromsilberkollodium gewaltig stark hervortritt.

Diese Eigenschaft und insbesondere die erhöhte Reaktionsfähigkeit der Bromsilberkollodiumemulsion gegen photographische Farbensensibilisierung veranlaßten mich, eine Anzahl der in dieser Richtung wenig oder nicht untersuchten Pflanzenfarbstoffe einem genaueren spektrographischen Studium zu unterziehen.

Das ungefärbte Bromsilberkollodium wurde auf Glasplatten in der üblichen Weise gegossen, der Ueberschuß abgegossen und die erstarrte, noch feuchte Schicht mit der alkoholischen Farblösung gut übergossen, der Ueberschuß abfließen gelassen, mit Wasser kurz abgespült und die Platten noch feucht im Spektrographen belichtet.

Die alkoholischen Pflanzenextrakte sollen intensiv gefärbt sein. Falls der Farbstoff überhaupt ein Sensibilisator ist, so fällt er dann an das Bromsilberkorn leicht an und erteilt demselben erhöhte Farbenempfindlichkeit, wobei die Sensibilisierungsbänder mit den Absorptionsbändern der Farbstoffe nicht genau im selben Spektralbezirke liegen.

Farbstoffgemische, welche bei der okularen Absorptionsspektralanalyse häufig ein schwer zu entwirrendes Gemisch von Absorptionsbändern zeigen, reagieren meistens ungleich auf Bromsilber; häufig fällt der eine Farbstoff kräftig auf das Bromsilber an, der andere aber nicht, und dann tritt nur das Photosensibilisierungsband des ersteren hervor, nicht aber das des zweiten.

Auf diese Weise kann man oft interessante Aufschlüsse beim Studium der Beständigkeit oder der Unbeständigkeit gewisser Sensibilisierungsbänder in Farbstoffgemischen finden. Manche Farbstoffgemische (künstliche und natürliche Farbstoffe) zeigen z. B. bei der okularen Spektralanalyse ihrer Lösungen starke Absorptionsstreifen; dieselben erteilen aber dem Bromsilber keineswegs gleich intensive Sensibilisierungsstreifen im Spektrum; oft tritt das Maximum der einen Komponente mehr oder weniger zurück, es bleibt nur das andere übrig; es verdrängt eben nicht selten der kräftigere photographische Farbensensibilisator den schwächeren, gleichgültig, ob sie optisch gleich

1) Auf die geringe sensibilisierende Wirkung des Chlorophylls auf Bromsilbergelatine und auf das Verhalten von Gelatine- und Kollodiumplatten gegen Chlorophyll machte ich zuerst im Jahre 1884 aufmerksam (in diesen Sitzb., Wien, vom 4. Dezember 1884 und vom 3. Dezember 1885).

starke Absorptionsstreifen zeigten oder nicht. Zusatz von Säuren oder Basen ändert dieses Verhalten der Farbstoffe.

Chlorophyll aus frischen Efeublättern durch Extraktion mit Alkohol. Schon bei kurzer Belichtung im Glasspektrographen mit Sonnenlicht zeigte sich eine stark hervortretende Sensibilisierung bis ins Dunkelrot mit charakteristischen Chlorophyllbanden; bei längerer Belichtung schließen sich diese zu einem fast kontinuierlichen Sensibilisierungsbande. Man kann fünf Sensibilisierungsmaxima des Chlorophylls von Grün bis Rot erkennen, deren Wellenlänge in der nachstehenden Tabelle angegeben ist.

Frisches Chlorophyll aus Efeu	Mitte der Maxima
Erstes Maximum der Sensibilisierung, starke Hauptbande (ungefähr von 715 bis 690)	705 $\mu\mu$
Zweites Maximum, schwächer	674 „
Drittes „ sehr schwach	620 „
Viertes „ „ „	565 „
Fünftes „ deutlich	495 „

Alkoholischer Extrakt von Spinat, genauer gesagt von Mangoldblättern (kultivierte Varietät der Runkelrübe, *Beta vulgaris*), verhält sich ähnlich, wenn auch die beiden Sensibilisierungsmaxima 705 und 674 weniger deutlich zu erkennen sind.

Die Blätter vom wilden Wein (*Ampelopsis hederacea*) verhielten sich abweichend vom Efeu. Die mit dieser Tinktur gefärbten Bromsilberkollodiumplatten zeigten nicht das charakteristische Chlorophyllsensibilisierungsband im Dunkelrot (705), welches im frischen Blattgrün des Efeus usw. so deutlich hervortritt; das andere Sensibilisierungsmaximum liegt bei 674, sowie bei dem mit Zitronensäure angesäuerten frischen Efeuchlorophyll. Die Maxima 628 und 559 kommen deutlich hervor. Ferner tritt ein neues schwaches Band bei 525 auf, während das Efeuband 495 beim wilden Wein fehlt.

Die spektralanalytische Untersuchung dieser verschiedenen Arten von Blattgrün und der Vergleich der Sensibilisierungsspektren mit ihren Absorptionsspektren ergibt, daß die grünen alkoholischen Extrakte von grünen Pflanzenteilen, das sogenannte „Rohchlorophyll", zwei Chlorophyllarten, das Chlorophyll a und Chlorophyll b, enthalten, wozu noch das Xanthophyll nebst Carotin und anderen Carotinoiden in Betracht kommen.

Die im Herbst intensiv rot gewordenen Blätter des wilden Weines geben mit Alkohol eine intensiv rote (fast blutrote) Lösung. Dieselbe bewirkt auf Bromsilberkollodium ein bisher unbekannt gewesenes, deutliches Sensibilisierungsspektrum, das bei längerer Belichtung als geschlossenes Band über Grün, Gelb und Rot verläuft. Bei kürzerer Belichtung erkennt man ein schwaches Sensibilisierungsmaximum bei 674, zwischen den Fraunhoferschen Linien B $^1/_8$ C im Rot. Das etwas breitere Maximum liegt bei 620 $\mu\mu$ im Orange und ein drittes im Gelb-

grün bei 553 $\mu\mu$. Dazu kommen die Sensibilisierungsstreifen 674 und 620, welche Chlorophyllbanden von kleinen Resten des Blattgrüns sind.

Keineswegs identisch mit dem Verhalten des Farbstoffes der roten Herbstblätter des wilden Weines sind die grellroten Herbstblätter des Ahornbaumes.

Aus frischen blauen Weintrauben läßt sich aus Häuten der Beeren mit reinem Alkohol leicht ein roter Farbstoff extrahieren[1]), welcher in mehr oder weniger verändertem Zustande auch im roten Wein vorkommt. Die intensiv rote alkoholische Lösung solcher Weintraubenhäute bewirkt auf Bromsilberschichten ein deutliches breites Sensibilisierungsband, das sich über Gelb und im Orange von 685 bis 551, mit dem Maximum bei $\lambda = 643$ $\mu\mu$, erstreckt.

Rote Rüben. Die roten Rüben (*Beta vulgaris,* subspecies *Rapa* forma *rubra*) geben einen tiefroten Alkoholextrakt, welcher auf Bromsilberkollodiumschichten sensibilisierend wirkt. Ein breites Sensibilisierungsband erstreckt sich im Rot zwischen den Fraunhoferschen Linien B und C mit dem Maximum 674, welches ein Rest des Chlorophyllspektrums ist, während ein zweites, charakteristisches, starkes Sensibilisierungsband im Grün deutlich hervortritt, mit dem Maximum bei 520 $\mu\mu$; dieses Sensibilisierungsband gehört den roten Farbstoffkomponenten der roten Rübe an.

Blüten vom roten Phlox. Der alkoholische Auszug roter Blüten von Phlox zeigt bei genügender Konzentration nach Extraktion von sehr viel Blüten eine intensiv rote Färbung; die Farbstofflösung macht Bromsilber im schwachen Sensibilisierungsband für Grün, Gelb und Orange empfindlich.

Getrocknete Heidelbeeren (*Vaccinium Myrtillus*) geben an Alkohol einen dunkelroten Farbstoff ab, welcher dem dunkelroten Farbstoff der schwarzen Ribisel ähnlich erscheint. Bromsilberkollodium wird von den Farbstoffen der Heidelbeeren, ähnlich wie mit *Ribes nigrum*, für Grün, Gelb bis ins Dunkelrot sensibilisiert.

Farbstoff der Heidelbeere	Mitte der Maxima
Erstes Maximum bei	700 $\mu\mu$
Zweites „ „	679 „
Drittes „ „	638 „
Viertes „ „	563 „
Fünftes „ „	530 „

Die frischen schwarzen Beeren des Hollunders (*Sambucus niger*) geben an Alkohol einen roten Farbstoff ab, der sich gegen

1) Nach Heise sind im Rotwein zwei Farbstoffe vorhanden, in frischen blauen Trauben hauptsächlich ein alkohollöslicher roter Farbstoff (vgl. Kayser, a. a. O., S. 77). — Willstätter beschreibt den roten Farbstoff der blauen Traubenhäute unter dem Namen „Oenin“ (Sitzb. d. Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin, 1914, S. 402; Liebigs „Annal. d. Chemie“, 1915, Bd. 408, S. 1).

Bromsilber ganz anders verhält als der Farbstoff der Beeren von *Ribes nigrum* und der Heidelbeere, da ihm die vorhin erwähnte starke Rotsensibilisierung der beiden letztgenannten fehlt.

Die Curcumawurzel gibt an Alkohol den bekannten gelben Farbstoff (Curcumin) ab. Diese Curcumatinktur absorbiert kräftig das Violett, Blau und Grün.

Die Untersuchung des Sensibilisierungsspektrums der mit Ammoniak versetzten Lösung ergibt bemerkenswerte Resultate. Es tritt ein kräftiges Sensibilisierungsband von Rot bis Grün von der Fraunhoferschen Linie A bis F hervor, mit einer Maximalwirkung ungefähr bei 539. Dies spricht dafür, daß tatsächlich die ammoniakalische Curcumatinktur schon von Rot an mit einem Bande im Grün auf Bromsilber reagiert, was zu Sensibilisierungen führt. Diese Curcuma-Bromsilberplatte zeigt gute Panchromasie, aber leider mäßige Gesamtempfindlichkeit.

Alkannawurzel. Deren Lösung wirkt auf Bromsilberkollodium wenig oder gar nicht sensibilisierend.

Die schwach ammoniakalische Lösung von Alkannatinktur bewirkt, wie meine Versuche ergaben, eine schwache Sensibilisierung des Bromsilbers mit zwei Bändern, deren Maxima bei 606 und 525 liegen.

Roter Fliegenschwamm (*Agaricus muscarius*). Die grellroten Häute dieses Pilzes geben an Alkohol einen intensiv orangegelben Farbstoff ab, welcher Bromsilberkollodiumschichten in zwei aneinanderschließenden Sensibilisierungsbändern in Blaugrün zwischen den Fraunhoferschen Linien E und F und im Gelbgrün zwischen F und D empfindlich macht.

Auch die Täublings-(*Russula*-)Arten geben schwache Sensibilisatoren.

Ueber Farbenempfindlichkeit und Entwicklungsart schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Rundschau" 1920. Es war von ihm schon früher festgestellt worden („Phot. Rundschau" 1915, S. 225), daß bei Anwesenheit eines gelben Filterfarbstoffes in der Schicht die Orthochromasie einer Platte um so stärker auftritt, je länger die Belichtung (bei verzögerter Entwicklung) dauert, weil der Filterfarbstoff um so stärker wirken muß, je mehr das latente Bild sich in der Tiefe der Schicht befindet. Lüppo-Cramer vermutete nun, daß auch bei Abwesenheit eines Filterfarbstoffes die Farbenempfindlichkeit um so stärker hervortreten muß, je mehr sich die Entwicklung einer Kornoberflächenentwicklung nähert, weil die Färbung der Körner sich zum größten Teil auf die Oberfläche der Körner erstrecken müsse. Er stellte in der Tat fest, daß bei physikalischer Entwicklung die Farbenempfindlichkeit einer nur in Erythrosin gebadeten Platte erheblich mehr ausgeprägt ist als bei der gewöhnlichen chemischen Entwicklung.

Ueber die Wirkung des sauren Amidol-Entwicklers auf panchromatische Platten schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1916, S. 323, ferner: „Zur Verschleierung panchromatischer Platten

durch Bisulfit." Die Isozyanine und andere basische Farbstoffe liefern, unter bestimmten Verhältnissen mit Bisulfit vermischt, eine völlige Verschleierung gewöhnlicher Trockenplatten. Wahrscheinlich bildet sich bei der Wirkung des Bisulfits auf die reduktionskeimhaltigen Platten eine Spur Silberbisulfit, dessen Reduktion bei der Entwicklung durch Farbstoffe infolge eines Koagulationsprozesses beschleunigt wird. In dieses Gebiet der Entwicklungsbeschleunigung und Schleierbildung durch basische Farbstoffe gehören noch zwei weitere Arbeiten von Lüppo-Cramer in „Kolloid-Zeitschrift", Bd. XIX (1916), S. 17, und „Phot. Rundschau" 1916, S. 221. Auch folgende Arbeiten desselben Autors gehören zu diesem Komplex von Erscheinungen: „Ausflockungsreaktionen der Bromsilbersole" und „Farbstoffschutzwirkungen" in „Kolloid-Zeitschrift", Bd. XIX (1916), S. 19. Besonders wichtig ist, daß Anfärbung des Bromsilbers die Kornvergrößerung durch Ammoniak beeinträchtigt (vgl. „Phot. Korr." 1916, S. 379).

Ueber eine Entwicklungsbeschleunigung durch Farbstoffe schrieb Lüppo-Cramer in „Kolloid-Zeitschrift", Bd. XVIII (1916), S. 163. Es wurde festgestellt, daß durch Baden eines latenten Bildes in einer Pinachrom- oder anderen Isozyaninlösung 1:50000 ganz enorme Entwicklungsbeschleunigungen erzielt werden. Auch beim Zusatz zum Entwickler selbst bewirken die genannten Farbstoffe die Entwicklungsbeschleunigung, die wahrscheinlich auf eine Koagulationswirkung der Farbstoffe zurückzuführen ist, die anscheinend verwandt ist mit der Wirkung von Neutralsalzen und Schwermetallsalzen. Eine weitere Abhandlung über diesen Gegenstand („Kolloid-Zeitschrift", Bd. XIX [1916], S. 278) führt diese Versuche weiter. Auch innerhalb Gelatine haben basische Farbstoffe verschiedenster Konstitution eine beschleunigende Wirkung auf die Reduktion von Silbersalzen; auch entsteht bei diesen Reduktionen ein kolloidchemisch verschiedenes Silber.

Ueber Farbenempfindlichkeit und Tiefenentwicklung schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Rundschau" 1915, S. 225. Es wird gezeigt, daß die Farbenempfindlichkeit solcher Schichten, die einen gelben Farbstoff enthalten, in hohem Grade davon abhängig ist, daß man genügend lange belichtet und mit verzögerten Entwicklern hervorruft, weil die Blaudämpfung durch das Gelbfilter nur dann stark in die Erscheinung treten kann, wenn das Bild auch in der Tiefe der Schicht vorhanden ist. Besonders interessante Farbenwiedergabe wurde bei einer physikalischen, ausgesprochenen Schichttiefenentwicklung erzielt.

Eine Orthochromasie ohne Farbstoff beobachtete Lüppo-Cramer, „Phot. Ind." 1915, S. 595. Sehr feinkörnige Bromsilberemulsionen geben starke Gelb- und Grünwirkung, wenn sie, besonders mit Halogenabsorptionsmitteln imprägniert, bis zur direkten Schwärzung unter farbigen Skalen belichtet werden, während dieselben Schichten bei der Entwicklung diese Erscheinung nicht geben. Es handelt sich bei dem Phänomen um einen Becquerel-Effekt, für dessen Zustande-

kommen unter den vorliegenden Verhältnissen alle Bedingungen gegeben sind. Lüppo-Cramer findet, daß auch die von Eder beschriebene Wirkung einer Beimengung von Silberzitrat zum Chlorsilber auf das spektrale Verhalten nichts weiter als einen Becquerel-Effekt darstellt.

Ueber optische Sensibilisierung veröffentlichte Lüppo-Cramer eine ausführliche Untersuchung in „Phot. Ind." 1915, Heft 6 und 8. Es wird hier zum ersten Male eine Erklärung dafür gegeben, warum orthochromatische Badeplatten eigentlich immer empfindlicher, d. h. farbenempfindlicher sind als in der Emulsion gefärbte. Lüppo-Cramer fand, daß die in den Trockenplatten des Handels fast immer vorhandene, wenn auch sehr geringe Menge an Bromsalz einen sehr ungünstigen Einfluß auf die Farbenempfindlichkeit ausübt. Wenn man diese Spuren Bromsalz durch kurzes Auswaschen der Platten entfernt, erhält man ganz beträchtlich gesteigerte Farbenempfindlichkeit. Eben weil beim Baden fertiger Platten in den Farbstofflösungen die vorhandenen Bromsalzspuren entfernt werden, ist die Farbenempfindlichkeit solcher Platten größer als die in der Emulsion gefärbter, denen der Fabrikant meist absichtlich zur Gewährleistung der Haltbarkeit etwas Bromkalium zufügt. Zugleich übt aber auch die Erhöhung der Temperatur beim Trocknen der Platten einen günstigen Effekt auf die Orthochromasie aus. Lüppo-Cramer diskutiert weiter den Einfluß des Ammoniaks auf die Farbenempfindlichkeit und kommt zu dem Schluß, daß die vorübergehende Lösung des Bromsilbers in dem Ammoniak zu einer gesteigerten Anfärbung führt. Dieser Befund steht nicht im Widerspruch zu der Angabe von Hübls, wonach Ammoniak ungünstig wirkt, denn es kommt hier sehr auf die Konzentrationsverhältnisse an. Andere Bromsilberlösungsmittel wirken indessen nicht günstig auf die Sensibilisierung.

Ueber die Anfärbung des Bromsilbers mit Berlinerblau berichtete Lüppo-Cramer in „Kolloid-Zeitschrift", Bd. XVII (1915), S. 139, Bromsilber läßt sich zwar mit Berlinerblau unter bestimmten Bedingungen anfärben, doch zeigen derartige Schichten keine optische Sensibilisierung.

Anwendung von Borsäure zur Sensibilisierung panchromatischer Platten. Bekanntlich neigen die Sensibilisierungsbäder mit Pinazyanol, Pinachrom zur Schleierbildung, wenn man nicht die damit gebadeten Platten sehr rasch trocknet. Nach R. Namias läßt sich diese Schleierbildung vermeiden, wenn man zum Farbstoffbade 1—2 g Borsäure pro Liter zusetzt. Die Farbenempfindlichkeit soll durch diese Zusätze nicht geschädigt, jedoch die Gesamtempfindlichkeit ein wenig vermindert werden („Progresso fotografico" 1916, Bd. XXIII, Nr 2; „Phot. Korr." 1920, S. 113).

Farbempfindliche Platten. E. König. — Es ist unsinnig, die Gesamtempfindlichkeit einer orthochromatischen Platte mit dem Scheinerschen Sensitometer zu messen. Denn es ergeben sich bei dem gelben Lichte viel zu hohe Zahlen. Zusatz von Ammoniak ist bei den modernen Sensibilisatoren entbehrlich. Zwar wird die Gesamt-

empfindlichkeit dadurch etwas gesteigert, die Haltbarkeit und Klarheit der Platten aber vermindert. Ein alkoholisches Farbstoffbad wirkt schlechter als ein wässeriges, weil es weniger leicht in die Gelatineschicht eindringt. Ungereiftes Bromsilber läßt sich viel besser sensibilisieren als gereiftes. Eine mit Silberoxydammoniak bereitete Emulsion (z. B. Schleußner) besitzt nach dem Sensibilisieren eine viel höhere Farbenempfindlichkeit als eine durch Kochen von neutraler oder schwach saurer Mischung gewonnene (z. B. Lumière). Die Zyanine wirken hierauf nicht verschieden („Phot. Rundschau“ 1915, S. 125; „Chem. Ztg.“, Repert., 1916, S. 171).

Photographisches Aufnahmematerial (Platten, Films, Papier usw.) mit Farbzusatz, durch welchen eine Abschwächung der Lichtempfindlichkeit bedingt wird. G. W. Adolf Sosna und Julius Biedebach, Bremen. — Das Aufnahmematerial besitzt eine Färbung mit violetten Farbstoffen oder deren Nuancen, welche die aktinisch wirkenden Strahlen gewisser Kunstlichtarten unschädlich machen, ohne die Wirksamkeit des Tageslichtes wesentlich zu beeinträchtigen. Dabei wird das Bromsilber der lichtempfindlichen Schicht mittels entsprechender Farbstoffe eingehüllt oder auf andere Weise durch die Farbstoffe geschützt. Als geeignete Lichtfilter sind blaue und violette Farbstoffe zu verwenden mit allen Nuancen, welche von Hellgrün bis Rotviolett reichen. Es ist für die Wirkung belanglos, ob der als Filter dienende Farbstoff in die Emulsion vor oder nach der Fabrikation eingebracht wird, oder ob der Filterstoff als Umhüllung des ganzen Materials verwendet wird, wenn nur die wirksamen Strahlen des Kunstlichtes abfiltriert werden. Beispielsweise werden durch Methylviolett Platten gegen eine Einwirkung von Kerzenstrahlen aus etwa 1 m Entfernung vollständig unempfindlich (D. R. P. Nr. 288328 vom 5. Februar 1915; „Chem. Ztg.“, Repert., 1915, S. 452).

Auf rotempfindliche lichthoffreie Trockenplatten erhielt Johannes Herzog in Hemelingen das D. R. G. M. Nr. 643308; das mit der rotempfindlichen Emulsion belegte Glas ist gleichzeitig Farbträger dadurch, daß es selbst grün gefärbt ist. [Trockenplatten auf grünem Glas wurden bereits 1907 in England in den Handel gebracht, fanden aber infolge der erschwerten Kopierfähigkeit keinen Eingang in die Praxis; siehe dieses „Jahrbuch“ 1907, S. 454.]

Fernphotographie mit infraroten Strahlen. Die Atmosphäre zerstreut und schwächt rote Strahlen weniger als blaue und violette, weshalb rotempfindliche photographische Platten für Fernphotographie auf große Distanzen besonders geeignet sind. G. Michaud und J. F. Tristan erreichten dies durch Sensibilisierung der Trockenplatte mit 200 ccm 50prozentigem Alkohol, 4 ccm Ammoniak, 0,04 g Alizarinblau S, 5 Tropfen 10prozentigem Silbernitrat („Phot. Ind.“ 1915, S. 371; „Chem. Ztg.“, Repert., 1916, S. 180).

Farbstoffe für photographische Zwecke, besonders für Farbenphotographie, orthochromatische und wissenschaftliche Photo-

graphie: Sensibilisatoren, Lichtfilterfarbstoffe, Kolorierfarben, Farbstoffe für Ausbleichverfahren, Pinatypiefarbstoffe und Materialien, Leukoverbindungen von Farbstoffen, Farbstoffe zum Anfärben von Chromgelatine, ferner Farbentafeln zur Prüfung farbenempfindlicher Platten liefert die „Verkaufsabteilung Photographischer Farbstoffe" der Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M. (Deutschl.).

Die Farbtafel für photographische Zwecke der Höchster Farbwerke zeichnet sich durch besondere Reinheit und feurige Farben aus; sie dient zur Prüfung von Lichtfiltern, farbenempfindlichen Platten usw.

Die von den Höchster Farbwerken herausgegebene Farbtafel zur Prüfung farbenempfindlicher Platten gibt nach A. Hübl (1919) folgendes Resultat („Phot. Korr." 1919, S. 71): Es wird der Gehalt dieser Farben an Weiß und Schwarz nachgewiesen. In Anbetracht der Unreinheit der Pigmentfarben gegenüber den Spektralfarben erklärt sich das nicht ganz übereinstimmende Verhalten farbenempfindlicher Platten bei Probeaufnahmen im Spektrographen und mit Körperfarben.

Literatur:

König: Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten, Verlag von G. Schmidt, Berlin 1909, S. 28.

Heinrich Beck: Die orthochromatische Platte und ihre Verwendung (Wilhelm Knapp, Halle [Saale] 1915).

The Photography of Coloured Objects. Fourth edition, Kodak Ltd. London 1920.

Spektrumphotographie. — Phosphoreszenzbilder. — Lumineszenz. — Lichtabsorption in der Atmosphäre.

Einen Quarzspektrographen mit Wellenlängenskala konstruierte Hugo Krüß in Hamburg („Ztsch. f. Instrkde." 1916, S. 1).

Ueber einen Vakuumspektrographen zur Aufnahme der Hochfrequenzspektra von Monne Siegbahn und Einar Frimon siehe „Ztsch. f. physik. Chem." 1916, S. 176.

Ueber die Konstruktion von Spektrographen und die optischen Grundbedingungen zur Erzielung großer Lichtstärke und guter Schärfe stellte J. Wimmer eingehende Versuche an. Er erzielt gute Resultate bei Glasspektrographen mit einer Helligkeit (Oeffnungsverhältnis) von 1:1,45, ja sogar 1:3,2; bei Quarzoptik mit dem Oeffnungsverhältnis 1:4 (Steinheil in München baut solche Apparate) („Physik. Ztsch." 1915, S. 127).

Ein neues Verfahren zur Herstellung von Spektrumphotographien. Jede photographische Platte, die bei der Aufnahme in ihren verschiedenen Teilen Lichtunterschieden ausgesetzt ist, die größer sind, als jene sie aufzunehmen vermag, ist über- oder unterbelichtet. Bei wissenschaftlichen Aufnahmen stört dies um so mehr, wenn man aus denselben quantitative Schlüsse ableiten will. Ver-

schlimmert wird dies noch durch die Farbigkeit der Objekte, denn die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen haben sehr verschiedene Helligkeitswerte. Selbst wenn die Platten entsprechend sensibilisiert sind, lassen sich Vergleiche der Helligkeit nicht mehr anstellen.

Für einen besonderen Fall, nämlich für Spektralaufnahmen, hat M. Luckiesk ein Verfahren gefunden, das Abhilfe schafft. Er beschreibt es im „Astrophysik. Journ.“ 43 (1916), S. 302. Bei Spektralaufnahmen wirkt ein Teil des Spektrums sehr stark auf die Platten, andere Teile wieder greifen sie nur sehr schwach an, so daß hier gleichzeitig auftretende Ueber- und Unterbelichtungen besonders störend wirken. Dem kann man entgehen, wenn man an dem Spektrographen, an dem man arbeitet, mit der benutzten Plattensorte Aufnahmen eines kontinuierlichen Spektrums bei verschiedenen Belichtungszeiten macht und die fertiggestellten Platten als Filter gebraucht. Die Aufnahme mit dem kontinuierlichen Spektrum legt man Schicht auf Schicht so auf die photographische Platte, mit der man Spektralaufnahmen machen will, daß es an die gleiche Stelle kommt, an der das neue Spektrum entworfen wird. Das kontinuierliche Spektrum wirkt nun als Filter, da es ja negativ ist. Es läßt gerade da besonders viel Licht durch, wo das Licht sehr aktinisch ist, reguliert also die Belichtung der neuen Platte in richtigem Verhältnis, so daß man eine ganz gleichmäßige Belichtung für die verschiedenen Spektrumteile erhält. Zur Not muß man mehrere Aufnahmen mit den verschiedenen Filtern der kontinuierlichen Spektren machen (entsprechend der Dichte der gewonnenen Filter), um das günstigste ausfindig zu machen. Selbstverständlich ist, daß die Filter stets nur für dieselbe Apparatur und Plattensorte gelten. („Phot. Korr.“ 1919, S. 26).

Die Spektroskopie von L. Grebe erschien 1919 bei B. G. Teubner in Leipzig in zweiter Auflage (Bd. 284: „Aus Natur und Geisteswelt“).

Ueber Reflexionsspektroskopie berichtete Karl Schaum in der Hauptversammlung deutscher Chemiker (Gr.: Photochemie und Photographie) in Leipzig 1916 („Phot. Korr. 1916, S. 369).

Die spektralanalytischen Untersuchungen der Spektren verschiedener Elemente wurden von J. M. Eder fortgesetzt:

Es wurden untersucht das Spektrum von Neodym, Praseodym, Thallium, Cassiopejum, Aldebaranium, Erbium und des in weitere Elemente gespaltenen Thuliums, des Yttriums, des Erbiums und ihrer Zwischenfraktionen 1915 (mit Heliogravuretafel), des Samariums 1916, des Gadoliniums 1916, das Europiums und eines bisher unbekannten, zwischen dem Europium und Samarium liegenden Elementes, des Eurosamariums 1917, des Dysprosiums 1918 und des Terbiums 1920.

Es wurden in den Spektrumphotographien vom Rot bis ins äußere Ultraviolett viele Tausende von Linien nach dem Internationalen System gemessen („Sitzb. d. Akad. Wiss.“, Wien, math.-naturw. Kl., Abt. II, Heft 1914—1920).

Ueber die Funkenspektren einiger Elemente im äußersten Ultraviolett siehe Léon und Eugène Bloch in „Compt. rend.“, Bd. 158, S. 1416 („Chem. Zentralbl.“ 1915, Bd. I, S. 296).

Messungen (I. S.) im Spektrum des Molybdäns von λ 2420—4888 A. E. führte Martha Puhlmann und solche im Wolframbogenspektrum im Bezirke $\lambda = 2248 — 2768$ A.E. Maria Belke aus („Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1917, S. 97 u. 132).

Ueber das Bogenspektrum von Gold, gemessen nach den internationalen Normalien, vgl. Marie Quincke in „Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1915, Bd. 14, S. 249.

Spektren, welche mit elektrodenloser Ringentladung durch elektrische Schwingungen erhalten werden, studierten Hagenbach und Frey. Die Aufnahmen wurden im sichtbaren Teile vom roten Ende des Spektrums bis $\lambda = 4000$ A.E. mit Prisma gemacht, und zwar wurden Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Leuchtgas, Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Jod, Schwefel, Selen, Tellur, Phosphor, Quecksilber, Zink und Kadmium untersucht („Chem. Zentralbl.“ 1918, Bd. I, S. 327). Im übrigen sei auf die Abhandlungen in „Ztsch. f. wiss. Phot.“, „Chem. Zentralbl.“ und die „Beibl. zu Poggendorffs Annal. d. Physik“ verwiesen.

Auf photographischem Wege gelang es G. Holst und L. Hamburger („D. Opt. Wochenschr.“ 1918, S. 108—110), nach einer neuen Methode die spektralen Intensitäten zu bestimmen. Diese lassen sich auf einer einzigen photographischen Platte auch im ultravioletten Teile des Spektrums übersichtlich darstellen („Fortschr. d. Chem., Physik u. phys. Chem.“ XV. Bd., 1920, S. 122).

Reflexionsstärke von Metallen in der ultravioletten Region des Spektrums. E. O. Hulburt untersuchte die reflektierende Kraft verschiedener Metallspiegel für ultraviolettes Licht von der Wellenlänge 1800—3800 A. E., und zwar Aluminium, Antimon, Wismut, Kadmium, Karborundum, Chrom, Kobalt, Nickel, Kupfer, Silber, Gold, Blei, Magnesium, Magnalium, Molybdän, Palladium, Platin, Silizium, Stahl, Speculumlegierung, Stellitelegierung. Es wird vom Ultraviolett fast nie mehr als 50 % des Lichtes reflektiert; nur das Silizium reflektiert in der Region von 2000—3000 A. E. 76 %. Glänzende Siliziumschichten können durch Kathodenzerstäubung erzeugt werden („Astrophysik. Journ.“ 1915, S. 205).

K. W. Meißner, Untersuchungen und Wellenlängenbestimmungen im roten und infraroten Spektralbezirk („Annal. d. Physik.“, vierte Folge, Bd. 50, S. 713). Er benutzt Dizyanin in wässerig-alkoholischer Lösung unter Ammoniakzusatz und raschem Trocknen. Empfindlichkeit bis 9500 A. E. Plangitter, Hohlspiegel. — Standard-Eisenbase 2. Ordnung. — Element Cs, Rb, K, Ca usw. wie bereits größtenteils von Eder gemessen.

Ueber neue Untersuchungen im langwelligen ultraroten Spektrum findet sich ein ausführlicher Bericht von Liebreich im „Jahrbuch d. Radioaktivität u. Elektronik“ 1915, S. 205.

J. Stark stellte Beobachtungen über den Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien (Feinzerlegung der Wasserstoffserie) an („Annal. d. Physik" [4] 1915, Bd. 48, S. 193).

Theodore Lyman ist es gelungen, durch eine geeignete Apparatur das Spektrum zwischen den Schumannstrahlen und den X-Strahlen zu photographieren („Chem. News", Bd. 112, S. 29, Jefferson, Physical Lab. Harvard Univ.; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. II, S. 1170).

Ueber das ultraviolette Spektrum und seine Bedeutung für die Bestätigung der elektromagnetischen Lichttheorie hielt H. Rubens einen Vortrag in der Berliner Akademie; er schilderte seine Methoden zur Isolierung ultraroter Wellen mit Hilfe von Reststrahlen und durch selektive Berechnung (Quarzlinsenmethode). Zur Prüfung der Maxwellschen Theorie hat die Berechnung des Leitvermögens aus Strahlmessungen im Ultrarot, sowie die Ermittlung der DEK. aus dem Brechungsquotienten für lange Wellen gedient. In letzterer Beziehung verhalten sich feste Körper und Gele in charakteristisch verschiedener Weise. Bei den Flüssigkeiten sind zwei Gruppen zu unterscheiden, von denen die eine Absorptionsgebiete im fernen Ultrarot nicht besitzt, wohl aber die andere. Diese letztere Absorption ist auf den richtenden Einfluß des elektrischen Wechselfeldes auf die elektrisch polarisierten Flüssigkeitsteilchen zurückzuführen. — Zum Schluß wird der Nachweis von Polarisation und elektrischer Resonanz im ultraroten Gebiet besprochen („Sitzb. d. Pr. Akad. Wiss.", Berlin 1917, S. 47; „Chem. Zentralbl." 1917, S. 990).

Adolf Hnatek in Wien stellte Versuche zur Anwendung strenger Selektivfilter bei spektralphotometrischen Untersuchungen an, und zwar über die Abhängigkeit der Gradation der Bromsilbergelatine von der Wellenlänge. Aus seinen Versuchen an orthochromatischen Platten folgt, daß an denjenigen Stellen des Spektrums, die infolge der Sensibilisation eine der Blauempfindlichkeit der Platte äquivalente Empfindlichkeit annehmen, auch der Gradationsverlauf ein dem Verlauf der Gradation im blauen Teil des Spektrums äquivalenter wird („Ztsch. f. wiss. Phot." 1916, Bd. 15, S. 271; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 498).

Ueber die Energieverteilung im Spektrum der Azetylenflamme berichtet W. W. Coblentz in „Sci. Papers Bur. Stand.", Nr. 362; seine Untersuchungen erstreckten sich auf das violette Ende des sichtbaren Spektrums und auf das infrarote Spektrum. 29 sichtbare Messungen gibt Coblentz a. a. O. („Monthly Abstr. Bull. Research Lab. Eastman Co.", Mai 1920, S. 133).

Zur Photometrie der Lumineszenzerscheinungen machen Fr. v. Hauer und J. v. Kowalski in „Physik. Ztsch.", Bd. 15, S. 322, nähere Angaben.

Ueber das Abklingen der Lumineszenz von trockner und feuchter, gefärbter Gelatine berichtet A. Pospielow in „Verh. d. D. Physik. Ges.", Bd. 16 (1914), S. 411.

Siehe auch das Werk von C. Berndt, Radioaktive Leuchtfarben, 1920 (Vieweg).

Die Ursache der Phosphoreszenz des Flußspats. Von R. Formhals[1]). Verschiedene Arten des Flußspats phosphoreszieren bekanntlich beim Erwärmen. Bei der Analyse eines solchen Flußspats wurden geringe Mengen Schwefelarsen gefunden, und es ist wahrscheinlich, daß die Phosphoreszenz durch Oxydation dieses darin sehr fein verteilten Körpers bedingt ist. Ausgeglühter Flußspat zeigt diese Phosphoreszenz nicht. Mischt man gepulverten Feldspat, der beim Erwärmen nicht leuchtet, mit geringen Mengen Schwefelarsen, so kann man beim Erwärmen dieselben Phosphoreszenzerscheinungen wie beim Flußspat beobachten („Chem.-Ztg." 1914, S. 1111).

Ueber die Spektroskopie mit Röntgenstrahlen, Kristallgitterstruktur usw. sei auf die physikalische Fachliteratur verwiesen.

Lichteinheit. — Lichtmessungen. — Photometrie und Aktinometrie. — Sensitometrie. — Gradation, Schwärzung und Auflösungsvermögen photographischer Platten. — Expositionsmesser u. dgl. — Meteorologie des Lichtes.

Normallichtquellen.

E. Ott bestimmte neuerdings die Abhängigkeit der Lichtstärke der Hefnerlampe von den ätmosphärischen Zuständen, insbesondere dem Luftdruck (Beibl. z. „Annal. d. Physik" 1916, Bd. 40, S. 85).

Rosa und Christensen verglichen verschiedene Normallichtquellen, insbesondere die Carcellampe (Frankreich), die Hefnerlampe (Deutschland), die Pentanlampe (England). Sie empfehlen die Pentanlampe; die Hefnerlampe ist sehr lichtschwach und von störender rötlicher Färbung („Chem. Zentralbl." 1914, II., S. 195).

Photographische Photometrie. Steadman beschreibt in der amerikanischen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft sein Verfahren der photographischen Photometrie. Als Lichteinheit von ganz bestimmter photographischer Wirkung wählt er jene Lichtmenge, welche bei Verwendung eines Objektivs von der idealen Helligkeit d/f = 1 bei einer Exposition von 60 Sekunden eine lichtempfindliche Substanz eben noch sichtbar beeinflußt (sogenanntes „Aktino"). Er bezieht auch die Empfindlichkeit der photographischen Platten und Aktinität der aufzunehmenden Objekte in die Rechnung ein, ohne wesentlich Neues zu bieten („Phot. Ind." 1915, S. 145).

Ueber die Grundlagen der Photometrie siehe E. Goldberg in „Chem.-Ztg." 1918, S. 485.

Den wichtigsten Fortschritt der Photometrie erzielten Elster und Geitel, indem sie eine lichtelektrische Zelle konstruierten, die die Helligkeitsschwankungen einer Lichtquelle mit sehr viel größerer Ge-

---

1) „Mitt. a. d. Chem. Lab. d. Bergakad. Berlin."

nauigkeit durch Veränderungen des photoelektrischen Stromes zu messen gestatteten, als das mit den übrigen photometrischen Methoden möglich war. P. Guthrick („Verh. d. D. physik. Ges.“, 1914, Bd. 15, S. 1021) wendet diese Methode nun auf die Astrophysik an, insbesondere auf die sogenannten veränderlichen Doppelsterne. Konnte man bisher deren gegenseitige Umlaufsbewegungen nur durch spektralanalytische Methoden messen, so gibt jetzt die lichtelektrische Photometrie ein Mittel an die Hand, aus den Helligkeitsschwankungen auf die Umlaufszeiten einen Schluß zu ziehen. So wurden z. B. eine große Anzahl neuer Doppelsterne mit periodischen Helligkeitsschwankungen, die der alten Methode der Photometrie entgangen waren, entdeckt. Auch am Mars wurden Helligkeitsunterschiede bis zu 18% im Verlaufe seiner Bewegung festgestellt, die mit der Rotation und Fleckenverteilung in offenbarem Zusammenhang stehen. So bietet die lichtelektrische Photometrie also auch die Möglichkeit, Rotationsbewegungen nachzuweisen, und Guthrick weist in der Tat bei vielen kleinen Planeten Rotationen nach. Eine weitere, noch nicht in Angriff genommene Aufgabe, bei der das Elster-Geitelsche Photometer gute Dienste leisten wird, wird die Temperaturbestimmung der Sterne sein.

Schließlich haben W. Friedrich und P. P. Koch („Annal. d. Physik“ 1914, Bd. 46, S. 399) die Methode der photographischen Spektralphotometrie auch auf die kürzesten Lichtwellenlängen, die Röntgenwellen, übertragen. Die bisherigen Intensitätsmessungen der Röntgenstrahlen geschahen meist durch Messung der Ionisierung, die der Strahl hervorruft, wobei die Intensität der Röntgenwelle der Ionisierung proportional gesetzt wurde. Diese Meßmethode ist aber doch unsicher, denn die Proportionalität der Ionisierung mit der bolometrisch gemessenen Intensität der Röntgenstrahlen ist nur mit einer Ungenauigkeit von mehreren Prozent sichergestellt, während man von den Intensitätsmessungen an Röntgenstrahlen eine Genauigkeit bis auf Bruchteile eines Prozentes fordert. Daher ist das neue Verfahren von Friedrich und Knipping, das analog den Methoden der photographischen Spektrographie die Intensitätsmessung der Röntgenstrahlen durch Schwärzungsmessungen auf der photographischen Platte ermöglicht, und dessen Genauigkeit sich weit über die der alten Methode steigern läßt, ein wichtiger Fortschritt („Fortschr. d. Chem“ 1915, S. 207).

Ueber eine notwendige Vorsichtsmaßregel bei der Photometrie sehr großer Lichtstärken mittels hochempfindlicher Alkalimetallzellen berichteten J. Elster und H. Geitel („Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. 2, S. 291).

Die von Elster und Geitel konstruierte und auf dem Hallwachseffekt beruhende Alkalizelle hat sich gut bewährt, besonders nachdem es gelungen ist, der Empfindlichkeitskurve dieser Alkalizellen durch Verwendung von Eosin- und Kaliumbichromatlösungen die Gestalt der Empfindlichkeitskurve des farbentüchtigen Auges zu geben. An Stelle der Lösungen, die in der Praxis nicht gut anwendbar sind, verwendet Voege ein Gelatinefilter, welches von einer englischen

Fabrik hergestellt wird und mit Eosin- und Kaliumbichromatlösungen getränkt ist. Vergleichende Versuche mit Messungen, die einerseits mit Hilfe der mit solchen Filtern ausgestatteten Alkalizellen, andererseits mit dem Universalphotometer von Schmidt & Haensch durchgeführt wurden, zeigen die gute Anwendbarkeit dieser Zellen. Die Empfindlichkeit der Zellen ist abhängig von den verwendeten Spannungen, brauchbare Resultate erhält man nur bis 160 Volt. Im Gebiet von 60—160 Volt kann man durch die verschiedene Entfernung der Zelle von den zu untersuchenden Lampen das Meßbereich variieren. Eine Empfindlichkeitsänderung der Zelle mit der Zeit ist innerhalb einer praktisch in Betracht kommenden Meßperiode nicht beobachtet worden, doch müssen übermäßige Belichtungen vermieden werden. Die Messung mit diesen Zellen ist ausgezeichnet durch gute Genauigkeit und große Zeitersparnis. Die Fehlerquellen, die im Dunkeleffekt, in der Nachwirkung, in der Trägheit und der Radioaktivität liegen könnten, lassen sich vermeiden und haben sich praktisch bisher nicht bemerkbar gemacht. Diese Alkalizelle läßt sich sehr gut verwenden für die Messung elektrischer sowie von Gasglühlampen, für die Bestimmung der Brenndauer kleiner elektrischer Taschenlampen, Hand- und Grubenlampen, sowie für Relativmessungen, wie Lichtverteilungsmessungen u. dgl. („Chem.-Ztg." 1914, S. 606).

Ueber lichtelektrische Zellen als Photometer schrieb J. Randolph im „Electrician" (Oktober 1917). Randolph verwendete eine Kaliumzelle mit Argonfüllung, welche mit einem Akkumulator verbunden, dessen negativer Pol mit der positiven Elektrode der Zelle über einen Widerstand von 10^4 Ohm verbunden war, während die negative Elektrode über einen Graphitwiderstand geerdet war. Das Elektrometer war parallel zum Widerstand geschaltet. In den Lampenstromkreis war ein Amperemeter und ein veränderlicher Widerstand geschaltet, so daß die Stromstärke während der Dauer der Messung konstant gehalten werden konnte. Zwischen der Belichtung und dem Ausschlag des Elektrometers besteht für eine bestimmte Lichtquelle Proportionalität; man kann daher, wenn man den Faktor kennt, die Lichtstärke aus dem Elektrometerausschlag durch einfache Multiplikation berechnen. Die Ergebnisse der Messungen waren befriedigende, so daß diese Methode wohl geeignet erscheint, das gewöhnliche Photometer zu ersetzen („Phot. Korr." 1918, S. 360).

Bechstein berichtete in der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft in Berlin am 30. Januar 1915 über den „Einfluß von Art und Anordnung der Auffangeschirme bei Beleuchtungsmessungen." Er zeigte die verschiedenen Photometer und Schwächungseinrichtungen, sowie die Art und Anordnung der Auffangeschirme. Diese sind verschieden bei Beleuchtungsmessungen für diffuses auffallendes Licht und diffuses reflektiertes Licht. Die Auffangeschirme werden entweder nach Lummer-Brodhun aus Gips oder nach König aus Magnesia hergestellt. Die Magnesiaplatte hat den Vorzug, daß sie bei einer Beschädigung leicht von jedermann reproduzierbar ist, während

die Gipsschirme nur in längerer Zeit unter Anwendung besonderer Hilfsmittel darstellbar sind. Die schlechtesten Eigenschaften zeigen die Auffangeschirme als Diffusoren. Gips zeigt hierbei eine erhebliche Abweichung vom Lambertschen Cosinusgesetz. Zumeist unbeachtet geblieben ist die Beschattung der Schirme bei hemisphärischen Messungen. Bechstein wies auf die Notwendigkeit einer Einigung über einen Normalschirm hin.

Ueber das Photometrieren von Scheinwerfern siehe Georg Gehlhoff und Helmuth Schering in „Ztsch. f. Beleuchtungsw.“ 1919, Bd. XXV, S. 35 u. S. 83.

A. E. Webers Dissertation handelt von der Anwendung des rotierenden Sektors zur photographischen Photometrie; Weber benutzte für die kürzeren Wellenlängen unterhalb 435 $\mu\mu$ die drei Plattensorten: Hauffs Extra-Rapid-Hochempfindlich, Schleußners Spezial-Rapid, blaues Etikett, Lumières Sigmaplatte (siehe „Annal. d. Physik“ 1914, 45. Bd., S. 801; „Chem.-Zentralbl.“ 1915, I., S. 116).

Ueber die Ueberführung von Photometerflüssigkeiten in Plattenform stellte Walther Hausmann Versuche an. Der Ederschen und Roussinschen Flüssigkeit wird Agar-Agar zugesetzt. Die Lichtempfindlichkeit nimmt dadurch jedoch ab („Ztsch. wiss. Phot.“ 1918, Bd. 17, S. 268).

A. Benrath: Ueber die chemische Helligkeit des Tageslichtes. In einer mehrere Monate umfassenden Versuchsreihe wurde festgestellt, daß im Tageslicht methylalkoholische Eisenchloridlösung in Quarzgefäßen um etwa 7 % rascher reduziert wird als in Glasgefäßen. Dieses Verhältnis ist aber nicht konstant, sondern mit der Intensität der Belichtung wechselnd, und zwar ist es um so größer, je heller der Tag ist, so daß der Quotient aus diesem Verhältnis und der in der Zeiteinheit umgesetzten Menge Eisenchlorid nahezu konstant ist (Sitzung vom 18. Mai 1914, „Chem.-Ztg.“ 1914, Jahrg. 38, S. 1101).

Ueber Photometrie sichtbarer Lichtstrahlen mit lichtempfindlichen Leukobasen organischer Farbstoffe, sowie mit Chlorsilber- und Chromatpapier. Von J. M. Eder („Phot. Korr.“ 1919, S. 142):

1. Es wird die Lichtempfindlichkeit der Leukobasen von Brillantgrün, Malachitgrün, Kristallviolett, Rhodamin B, 3B und 6G, Leukanilin und Leukoblau zur Messung der Helligkeit der roten, gelben und grünen Lichtstrahlen benutzt. Sie sind für die komplementäre Farbe entsprechend dem Absorptionsmaximum lichtempfindlich und färben sich in ihrer ursprünglichen roten oder grünen u. dgl. Farbe. Die mit Kollodium gemischten Leukofarbstoffe übertreffen an Farbenempfindlichkeit weit die bisher in der Photometrie versuchten, mit Farbstoffen sensibilisierten Bromsilber- und Chlorsilberpapiere.

2. Außer dieser Lichtempfindlichkeit für langwelliges Licht sind die Leukobasen für Blauviolett und für Ultraviolett bis $\lambda = 3000$ und darüber hinaus empfindlich.

3. Hinter Graukeilphotometern auf Glas ist das Rhodamin 6G ein vorzügliches Photometerpapier für Grün und Gelbgrün; Leukobrillantgrün besitzt dominierende Empfindlichkeit für rotes und orangefarbiges Licht. Das Leukobrillantgrün reagiert photometrisch ungefähr denselben Spektralbezirk, der bei der Chlorophyllbildung in der lebenden Pflanze in Betracht kommt, wodurch dieses Photometerpapier für die Pflanzenphysiologie Beachtung verdient.

4. Die Lichtempfindlichkeit der Leukobasenpapiere und die Intensität ihrer Färbung ändert sich mit der Konzentration der Leukobasenlösung, der Dicke der aufgegossenen Leukobasenkollodiumlösung, der Temperatur und wird auch durch fremde Bestandteile beeinflußt. Man hat deshalb die relative Empfindlichkeit dieser Papiere bei Magnesiumlicht, bezogen auf Bunsensches Normalchlorsilberpapier, vor Beginn der photometrischen Messung festzustellen.

5. Die relative Farbenempfindlichkeit frischer, nahezu weißer oder wenig gefärbter Leukobasenpapiere gegen Dreifarbenlichtfilter ist annähernd konstant, verändert sich aber bei den durch Selbstzersetzung stärker gefärbten Papieren, weshalb sie analog dem Bunsenschen Chlorsilberpapier am Tage ihrer Herstellung verarbeitet werden müssen.

6. Während die Leukofarbstoffe besonders für den langwelligen sichtbaren Spektralbezirk als lichtempfindliche Schichten verwendbar sind, erscheinen Chromatpapiere zur Messung der Lichtintensität im blauen Spektralbezirk, das Bunsensche Chlorsilberphotometerpapier für das äußere Violett und Ultraviolett maßgebend. Als neuartiges haltbares Chromatphotometerpapier für blaues Licht wird eine neue haltbare Präparation mit Kaliummonochromat und Ammoniumoxalat angewendet.

7. Die Lichtreaktion bei dem Leukobasenpapier ist eine Photooxydation, beim Chromat- sowie beim Chlorsilberpapier ein Reduktionsvorgang.

8. Statt des Bunsenschen Normalchlorsilberpapiers können käufliche Sorten von mehrere Monate lang haltbarem Chlorsilberzelloidinpapier verwendet werden, da ihre Farbenempfindlichkeit parallel läuft. Man soll jedoch vor Verwendung bestimmter Sorten außer der Empfindlichkeitsprobe bei ungedämpftem Magnesiumlicht auch eine relative Empfindlichkeitsprobe hinter Dreifarbenfiltern (im Tageslicht oder elektrischem Bogenlicht) im Vergleich mit Original-Bunsenpapier machen, wozu man hinter drei gleichen Graukeilphotometern arbeitet.

9. Die zu diesen Versuchen verwendeten Violett-, Grün- und Rotfilter, sowie die blauen Flüssigkeitsfilter aus Kupferoxydammoniak und gelbem Filter aus Kaliummonochromatlösung sind in der Abhandlung genau definiert.

Ueber Beleuchtung und Lichtmessung siehe Enzyklopädie der technischen Chemie, Berlin-Wien 1915, II., S. 206.

Registrierung eines Wechsels von Licht und Dunkelheit. Silbernitratlösung diffundiert in eine kochsalzhaltige Gelatine-

gallerte, welche in einem Glasrohr enthalten ist. Die allmählich fortschreitende jeweilige Diffusionsgrenze registriert die Lichteindrücke (R. Ed. Liesegang, „Kolloid-Ztsch.“ 1914, Bd. 14, S. 31).

Der Graukeil.

A. Hübl benutzte zur Messung der Plattenempfindlichkeit („Phot. Korr.“ 1918, S. 40) den Goldbergschen Graukeil in Verbindung mit passend gewählten farbigen Filtern. Damit ist es möglich, eine lichtempfindliche Schicht mit einer kontinuierlichen Reihe gesetzmäßig zunehmender Belichtungen zu versehen und Schwellenwerte zu ermitteln. Die unter dem Keil entstandene Abschattierung charakterisiert die Gradation der lichtempfindlichen Schicht und kann für die Konstruktion der Schwärzungskurven benutzt werden („Fortschr. d. Chem.“ 1920, Bd. XV, S. 123).

Ein neues Graukeilphotometer für Sensitometrie, für photographische Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen. J. M. Eder. Hierüber erschien eine Monographie bei Wilhelm Knapp in Halle (Saale), 1920; sie geht von dem von der Firma Herlango in Wien III, Hauptstr. 95, in den Handel gebrachten Eder-Hecht-Graukeilsensitometer aus.

Derzeit sind alle Skalenphotometer von dem Graukeil überholt, welcher von E. Goldberg[1]) und A. Hübl[2]) in die photographische Photometrie eingeführt wurde. Diese neue Art der Graukeilphotometrie studierte über Eders Anregung Walter Hecht in Wien in der Anwendung im Dienste der Pflanzenkultur[3]) und Eder selbst für spezielle Zwecke der Empfindlichkeitsmessung lichtempfindlicher Schichten[4]).

Die Graukeile werden durch Einfließen von neutralgrauschwarz gefärbter Gelatine zwischen zwei schwach gegeneinander geneigte Spiegelglasplatten hergestellt, deren eine kollodioniert ist, so daß sie nach dem Erstarren der Gelatine abgetrennt werden kann; sie ergeben eine regelmäßig von Hell zum Dunkel verlaufende Skala. Die Färbung wird mit flüssiger Tusche unter Zusatz von etwas blauen und roten Teerfarbstoffen als neutrales Grauschwarz erzeugt. Je nachdem die Keildicke von der Kante bis zur Basis mehr oder weniger rasch ansteigt, erhält man verschiedene stark abgetönte Skalen. Die Dichtezunahme für 1 cm der Länge nennt man die „Keilkonstante“ (k). Man bestimmt sie optisch mittels des Martensschen Polarisationsphotometers, oder für unsere Zwecke aber besser auf photographischem Wege.

---

1) Eders „Jahrbuch f. Phot.“ 1911, Bd. 25, S. 149; „Ztschr. f. wiss. Phot.“ 1912, S. 238.

2) Hübl, Die Bestimmung der farbenempfindlichen photographischen Platten („Phot. Korr.“ 1918, S. 42).

3) Hecht, Das Graukeilphotometer im Dienste der Pflanzenkultur („Sitzungber. d. Akad. d. Wiss.“, Wien, November 1918; „Phot. Korr.“ 1918, S. 379).

4) Eder, „Sitzungber. d. Akad. d. Wiss.“, Wien, math.-naturw. Kl., Abt. IIa, Bd. 128, April 1919; „Phot. Korr.“ 1919, S. 141.

Eine Millimeterskala gestattet das Messen der Länge des Keiles, der mit Zunahme des Abstandes von der durchsichtigen Kante (dem Nullpunkt der Skala) nach einer geometrischen Progression undurchsichtiger wird und demzufolge bei photographischem Kopierprozesse oder bei Sensitometerproben eine abnehmende Lichtmenge (Produkt von Lichtintensität und Expositionszeit) anzeigt.

Als Lichteinheit für Zwecke der Photometrie und Sensitometrie ist am besten die in Deutschland und Oesterreich eingeführte Hefnerkerze (H. K.) im Abstand von 1 m zu verwenden (Meterkerze), um eine Normale für Empfindlichkeitsangaben zu schaffen und hiermit die Möglichkeit zu geben, die Plattenempfindlichkeit gewissermaßen in „absoluten" Empfindlichkeitszahlen angeben zu können.

Die Beleuchtung, welche eine Hefnerkerze in 1 m Entfernung auf einer senkrecht gegen die Strahlen gestellten Fläche hervorbringt, nennt man eine Meterkerze oder Lux. Die photochemische Helligkeit einer Meterkerze wird ein Phot genannt.

Als sekundäre weiße Lichtquelle diente zuerst eine geeichte kleine elektrische Glühlampe von 1—2 Kerzen Helligkeit bei kleiner Spannung; später ein Stückchen von brennendem Magnesiumband von 0,002 g Gewicht. Bei der Prüfung gewöhnlicher Trockenplatten hat die Farbennuance der Lichtquelle wenig Einfluß, wohl aber bei farbenempfindlichen Platten. Diese müssen zur Gewinnung vergleichbarer Zahlen mit ein und derselben Lichtart geprüft werden.

Die richtige Wahl der Keilkonstanten, mit welcher das mehr oder weniger rasche Ansteigen der Undurchsichtigkeit des Keils verbunden ist, die Eichung auf die angezeigte Lichtmenge, die Anordnung der Skala sind für die Verwendbarkeit des Graukeilphotometers ausschlaggebend.

Die Schwärzungskurve einer photographischen Platte erhält man, wenn man in ein rechtwinkliges Koordinatennetz die Logarithmen der Lichtintensitäten (log i) als Abszissen, die entsprechenden Schwärzungszahlen (S) als Ordinaten einträgt und die gefundenen Punkte durch eine Kurve verbindet. Das steilere oder mäßigere Ansteigen der Kurve repräsentiert ihre Gradation (Eder, Ausführliches Handbuch der Photographie, Bd. III, 5. Aufl.; ferner Bd. I, III. Teil, 1912, S. 193). Eine einfache Methode der Konstruktion der Schwärzungskurve photographischer Platten läßt sich nach Fritz Weigerts Methode (Eders „Jahrbuch f. Phot." 1911, S. 57) ausführen, wenn man sich eines breiten Graukeils bedient und darunter eine photographische Platte (ähnlich wie bei der Sensitometrie) belichtet, entwickelt und fixiert.

Hierfür bedient man sich am besten eines Graukeils ohne Skalenlineatur. Man kann dann den Verlauf der Schattengrenze besser überblicken. Das so erhaltene Negativ wird mit dem in rechtwinklig gekreuzter Lage darüber gelegten Originalgraukeil auf Bromsilberpapier od. dgl. kopiert (Bildschicht an sensibler Schicht), wodurch sich eine gebogene Schattengrenze abbildet, welche die gesuchte Schwärzungskurve darstellt. Wenn man sich in dem gekreuzten System die Stellen

gleicher Opazität durch Linien verbunden denkt, welche „Isoopake" genannt werden mögen, so gibt die photographisch erhaltene Schattengrenze den Ort einer solchen „Isoopaken" an, welche das Bild der Schwärzungskurve ist.

Bei einer mit richtiger Gradation arbeitenden Platte ist das der normalen Exposition entsprechende gerade Stück der Schwärzungskurve unter einem Winkel von 45° zur Ordinate geneigt.

Auf den Verlauf der Schwärzung photographischer Platten nimmt nicht nur die Art der Belichtung und die Qualität der sensiblen Schicht, sondern auch die Art der Entwicklung Einfluß, was als bekannt vorausgesetzt wird.

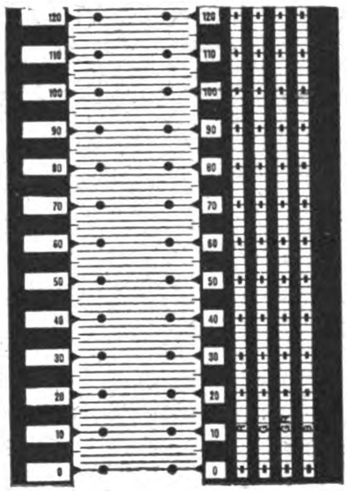


Abb. 74.

I. Das Eder-Hechtsche Graukeil-sensitometer

hat eine Millimeterteilung; sie steigt um je zwei Teilstriche (= 2 mm) an, was für je 2 mm eine um das 1,203fache zunehmende Empfindlichkeitsanzeige ergibt.

Ueberdies brachte Eder rote, gelbe, grüne und blaue Lichtfilter (Gelatinefolien) unter einem Teil des Graukeils und der Skala an, um Empfindlichkeitszahlen photographischer Platten gegen farbiges Licht zu erhalten. Sie sind spektroskopisch geprüft und entsprechen strengen Lichtfiltern der Dreifarbenphotographie. Der gelbe Streifen der Skala entspricht einem sehr starken Gelbfilter für orthochromatische Aufnahmen.

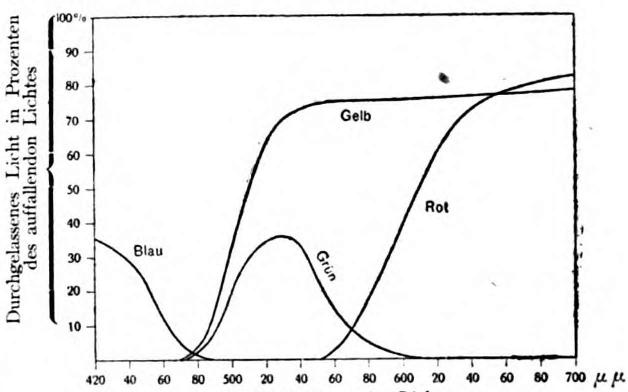


Abb. 75.

Die Form der Skala und die Einteilung der farbigen Lichtfilter zeigt Abb. 74 in halber Größe. Die Buchstaben *R*, *G*, und *GR* und *B* bezeichnen die roten, gelben, grünen und blauen Gelatinestreifen. Die Lichtabsorption der Gelatinestreifen zeigt Abb. 75.

Die normale Empfindlichkeitszahl einer photographischen Platte oder eines photographischen Entwicklungspapiers ist durch ihren

Schwellenwert in Graden des normalen Graukeilsensitometers bei einer Belichtungszeit von einer Minute mit einer Meterkerze ausgedrückt.

Bei der relativen praktischen Empfindlichkeitsprobe zweier photographischer Platten vergleicht man sie nicht nur mittels ihres Skalenwertes, sondern besser durch Vergleich der korrespondierenden, stärker geschwärzten Partien der Platte. Die zu den Skalengraden gehörigen relativen Empfindlichkeitszahlen sind aus den nebenstehenden Tabellen zu entnehmen.

Der Arbeitsvorgang bei der Empfindlichkeitsprüfung (Sensitometrie) einer photographischen Platte ist einfach. Die zu prüfende Platte wird auf das Zelluloidskalenblatt gelegt und der Sensitometerrahmen geschlossen. Er kommt dann zur Belichtung. Als Normallichtquelle dient die bekannte Hefnersche Amylazetatlampe (Hefnerkerze H. K.), die man in

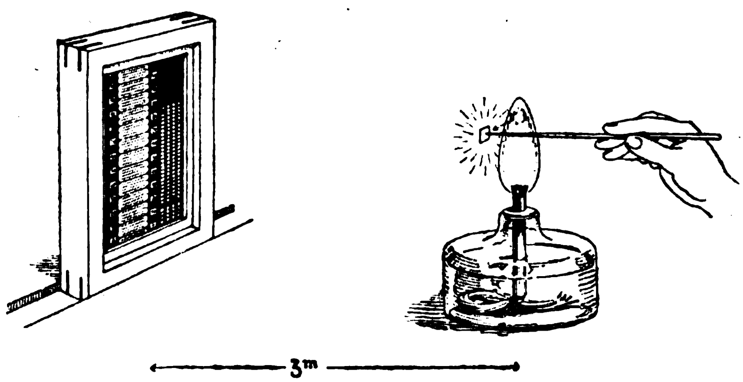


Abb. 76.

einer schwarz gestrichenen (oder mit schwarzem Papier ausgekleideten) Dunkelkammer im Abstand von 1 m (gemessen von der Schichtseite der eingelegten Platte zur Mitte des Lampendochtes) aufstellt. Die Belichtungszeit ist 1 Minute (unter genauer Einhaltung der Flammenhöhe während der Belichtung). Auf diese Weise erhält man die Normalzahlen für Plattenempfindlichkeit mit dem Graukeilsensitometer. Für praktische Zwecke dient als sekundäre Lichtquelle ein Stückchen Magnesiumband im Gewichte von 2 mg im Abstand von 3 m, entzündet an einer Weingeist- oder kleinen Bunsengasflamme (Abb. 76). Wenn man darauf achtet, daß das auf einer Nadel aufgespießte Magnesiumband nicht länger im Flammenrand bleibt, als zum Entzünden beim Herausrücken in die Luft notwendig ist, so bewährt sich das Magnesumlicht als gut brauchbar für sensitometrische Zwecke.

Die Probe bei Magnesiumlicht, dessen weiße Farbe dem Tageslichte sehr ähnlich ist, gestattet in Kombination mit dem Normalfarbenfilter einen sicheren Rückschluß auf das Verhalten der farbenempfindlichen Platten bei Tageslicht.

Für die Größe der Gesamtfarbensensibilisierung ist die Empfindlichkeitsrelation hinter dem Blau- und Gelbfilter maßgebend.

Nach erfolgter Belichtung entwickelt man in einem Metol-Hydrochinonentwickler oder mit anderen geeigneten Entwicklern so lange, als eben noch Bildspuren weiter sichtbar werden (bei Metolhydrochinon 5—7 Minuten lang bei etwa 15° C). Der letzte, eben noch sichtbare Skalenteilstrich der fixierten und gegen weißes Papier oder gegen den Himmel gehaltenen Platte gibt den „Schwellenwert" als Empfindlichkeitsziffer an.

Lichtempfindlichkeit photographischer Platten im Eder-Hechtschen Graukeilsensitometer.
(Keilkonstante = 0,401. Belichtungszeit: 1 Minute mit 1 Meterkerze.

Skalengrade	Relative Empfindlichkeit	Skalengrade	Relative Empfindlichkeit	Skalengrade	Relative Empfindlichkeit	Skalengrade	Relative Empfindlichkeit
2	0,47	32	7,64	62	122,2	92	1 955
4	0,573	34	9,19	64	147,0	94	2 352
6	0,69	36	11,05	66	176,8	96	2 829
8	0,83	38	13,3	68	212,8	98	3 404
10	1,00	40	16,0	70	256,0	100	4 094
12	1,203	42	19,3	72	308,0	102	4 926
14	1,45	44	23,2	74	370,5	104	5 926
16	1,74	46	27,9	76	445,7	106	7 130
18	2,09	48	33,5	78	536	108	8 580
20	2,52	50	40,3	80	645	110	10 320
22	3,03	52	48,5	82	776	112	12 411
24	3,65	54	58,3	84	934	114	14 930
26	4,39	56	70,2	86	1 123	116	17 961
28	5,28	58	84,4	88	1 351	118	21 607
30	6,35	60	101,6	90	1 625	120	25 993

Die durchschnittliche Empfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten des Handels und Bromsilberpapieren kann nach Eders Versuchen in folgenden Sensitometergraden und relativen Empfindlichkeitszahlen ausgedrückt werden. Die Empfindlichkeit der Diapositivplatten, Bromsilber- und Gaslicht-(Chlorbrom-)papiere ist sehr schwankend, und folgende Ziffern sind lediglich als Beispiele zu betrachten:

Photographische Platten- oder Papiersorte	Sensitometergrade Eder-Hecht bei 1 Hefnerkerze, 1 m Abstand und 1 Minute Expositionszeit	Relative Lichtempfindlichkeit
Gewöhnl. Bromsilbergelatineplatten .	66—70° und weniger	177 — 256
Rapidplatten	74—80°	370 — 645
Höchstempfindliche Platten	84—90° und darüber	934 und mehr
Bromsilberpapier für Vergrößerungen	28 — 33°	5 — 9
Gaslichtdiapositivplatten	20°	2,5
Bromsilberkontaktpapier	18 — 22°	2,0 — 3,0
Gaslichtpapier	—	0,1 — 1

Reduktion von Scheinergraden auf Grade des Eder-Hecht-Graukeilsensitometers. Da man bisher in Oesterreich und Deutschland die Plattenempfindlichkeit nach Graden des Scheinersensitometers [1]) mit rotierender Scheibe anzugeben gewohnt war, so ermittelte Eder die nachstehende Reduktionstabelle zur Umrechnung von Scheinergraden auf Eder-Hecht-Sensitometergrade.

Reduktion von Scheinersensitometergraden auf Eder-Hechtsche normale Graukeilsensitometergrade.
Belichtungszeit: 1 Minute mit 1 Meterkerze. — Keilkonstante = 0,40137.

Scheiner-sensitometergrade	Eder-Hecht-Graukeil-sensitometergrade	Scheiner-sensitometergrade	Eder-Hecht-Graukeil-sensitometergrade
1	43	11	72
2	46	12	75
3	49	13	78
4	52	14	80
5	54	15	84
6	57	16	88
7	60	17	92
8	63	18	95
9	66	19	98
10	69	20	100

II. Das Graukeilkopierphotometer für photographische Kopierverfahren, sowie zur photographischen Bestimmung der Helligkeit von Tageslicht und künstlichem Licht.

Für die Empfindlichkeitsprüfung photographischer Auskopierpapiere sowie beim photographischen Arbeiten mit derartigen Papieren irgendwelcher Art ist die Hefnerkerze zu lichtschwach. Deshalb wird für diese Zwecke als Normalmaß für die Vergleichung das Bunsensche Normalchlorsilberpapier benutzt und auf dessen Lichtempfindlichkeit die gefundene relative Empfindlichkeit bzw. die wirkende Lichtintensität auf dieses Normalpapier als Einheit bezogen. Dies genügt für alle praktischen photographischen Zwecke.

Bei wissenschaftlichen Versuchen rechnet man wohl auch noch mit Bunsen-Roscoeschen Lichteinheiten. Diese Forscher nahmen als Einheit jene Lichtstärke an, welche in 1 Sekunde auf Normalchlorsilberpapier die Normalschwärze (Normalgrau) [2]) hervorbringt.

1) Das Scheinersensitometer besitzt nur eine sekundäre Normallichtquelle, die Benzinkerze, wobei eine ganz bestimmte Sorte von Benzin von bestimmter Dichte vorausgesetzt ist. Solche Benzinsorten sind derzeit nicht mehr zu haben, und es wäre das Normalmaß der Scheinerlampe jetzt nicht wieder herzustellen, wenn man nicht die Reduktionszahl auf die Hefnerlampe nach den Ederschen Messungen kennen würde. Für Bromsilbergelatine ist die chemische Helligkeit der abgeblendeten Scheinerbenzinlampe = 0,076 der Hefnerschen Amylazetatlampe.

2) Das Bunsensche Normalgrau ist ein Gemisch von 1000 Teilen Zinkoxyd mit 1 Teil reinstem Ruß (siehe Eders Ausf. Handb. d. Phot., Bd. III. Die Photographie bei künstlichem Licht, Spektrumphotographie und Aktinometrie. 1912, 3. Aufl., S. 131; bei Wilhelm Knapp in Halle [Saale]).

Jedoch ist diese Einheit nicht befriedigend konstant, sobald man das variable Tageslicht benutzt.

Das Eder-Hechtsche Kopierphotometer besitzt einen Graukeil vom Format 3 × 12 cm mit einer mittleren Keilkonstante 0,30484 und einer auf Zelluloid gedruckten Skaleneinteilung von 5 zu 5 mm. Die Keilkonstante ist also kleiner und somit der Graukeil transparenter als beim Sensitometer, was sich auch in den dazugehörigen Tabellen ausdrückt.

Abb. 77 zeigt die Anordnung des Kopierrahmens mit dem zweiteiligen Rückendeckel, welcher die photographischen Papiere anpreßt.

Die Art der Skalenteilung zeigt Abb. 78; sie läßt erkennen, daß man auch kleinere Unterabteilungen der Skala an derselben abschätzen kann.

Nachfolgende Tabelle enthält die Skalenwerte des Kopierphotometers und die von 5 zu 5 Skalengraden „angezeigten Lichtmengen", im Sinne der in der photographischen Praxis gebräuchlichen Terminologie.

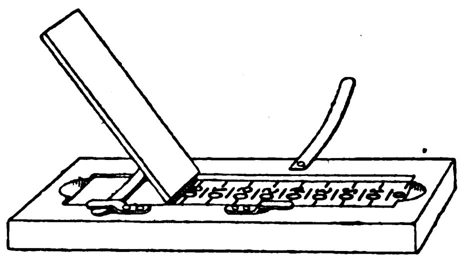


Abb. 77.

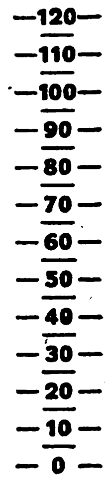


Abb. 78.

Angezeigte Lichtmenge im Eder-Hechtschen Kopierphotometer.
(Keilkonstante = 0,30484.)

5	0,7	35	5,8	65	47	95	389
10	1,0	40	8,2	70	67	100	553
15	1,4	45	11,6	75	95	105	785
20	2,0	50	16,6	80	136	110	1117
25	3,0	55	23,6	85	193	115	1590
30	4,1	60	33,4	90	274	120	2250

Ueber die relative Lichtempfindlichkeit verschiedener Auskopierphotometerpapiere (Ablesung vor dem Fixieren) bei Tageslicht gibt folgende Tabelle eine Orientierung:

Papiersorte	Relative Empfindlichkeit
Sehr hart kopierendes Chlorsilber-Zelloidinpapier (Rembrandtpapier von Herlango)	1/8—1/10
Hart kopierendes gewöhnliches Chlorsilber-Zelloidinmattpapier	1/2
Bunsens Normalchlorsilberpapier / Herlango Normalzelloidinpapier	1
Chlorsilbergelatine-Entwicklungspapier (Gaslichtpapier von Herlango	3
Bromsilbergelatinepapier mit Resorzin und Glyzerin	6
„ „ Natriumnitrit und Glyzerin . .	10—15

Diese Photometerauskopierpapiere mit gesteigerter Lichtempfindlichkeit leisten mitunter sehr gute Dienste bei der Photometrie lichtarmer Wohn- und Arbeitsräume usw., wenn man sie mit einem Photometer mit dünnerem Graukeil verwendet und demzufolge mit viel kürzeren Expositionszeiten das Auslangen findet.

Bei Verwendung eines Graukeils mit der Konstante K = 0,18 — 0,20 können hiermit der Photometrie mit Auskopierpapieren neue Arbeitsgebiete erschlossen werden, welche bisher für sie unzugänglich waren. Deshalb werden von der Industriegesellschaft Herlango auch solche extradünne Graukeile erzeugt.

Eder-Hechts Graukeilphotometer für Sensitometrie und Lichtmessungen. Von J. M. Eder („Phot. Korr.", Januar 1919). Schema für die Prüfung und Begutachtung photographischer Platten mit dem Eder-Hechtschen Graukeilsensitometer.

Für die einfachste Form der Begutachtung photographischer Platten und Papiere kann folgendes Schema dienen.

1. Gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten oder Papiere. Angabe der Empfindlichkeitszahl (des Schwellenwertes) beim Lichte einer Hefnerkerze im Abstand von 1 m und 1 Minute Belichtungszeit, ausgedrückt in Eder-Hecht-Graden, und Angabe der Empfindlichkeitszahl, eventuell in Sekundenmeterkerzen nach Tabelle V der am Schlusse angegebenen Broschüre. Als Ersatzmittel oder als Ergänzung kann ein Stückchen brennendes Magnesiumband von 2 mg Gewicht im Abstand von 3 m, oder ein geeichtes elektrisches Glühlämpchen von 1 — 2 Kerzen Helligkeit dienen.

Die Entwicklung geschieht mit einem „langsam" sowie mit einem „rapid" arbeitenden Entwickler bei einer Temperatur von ungefähr 15 — 18° C, z. B.:

a) mit Pyrogallolsoda (ohne Bromzusatz) während 5 bzw. 10 Minuten;

b) mit Metol-Hydrochinonentwickler ungefähr 5 — 7 Minuten lang.

Auf diese Weise findet man den Schwellenwert unter den für Platten günstigsten Umständen für einen langsamen und einen rapiden Entwickler.

Fixierung: Saures Fixierbad.

Als der Schwellenwert (die „Empfindlichkeit") der Platte gilt die letzte, eben noch sichtbare Bildspur.

Vergleicht man die Sensitometerskalen zweier Plattensorten durch Uebereinanderlegen der Streifen, so ist bei gleichem Schwellenwert jene Plattensorte praktisch die empfindlichere, welche die schwachen Nummern besser gedeckt und besser voneinander getrennt zeigt; diejenige ist die weichere, welche die intensivsten Sensitometernummern noch besser getrennt (einigermaßen transparent) aufweist. Standards für weniger empfindlich und kräftig arbeitende sowie für rapide und zart arbeitende Platten lassen sich unschwer im Handel finden.

Will man wissen, welche von zwei Bromsilberplatten „härter arbeitet", so stellt man unter gleichzeitiger Entwicklung zwei Sensitometerproben her; man legt sie nach dem Fixieren und Trocknen mit

der Schichtseite aufeinander und verschiebt, bis die seitlichen Quadrate gleiche Schwärzung zeigen. Jene Platte, welche, rascher ansteigend, stärker geschwärzte Quadrate gibt, ist die „härter" arbeitende.

Eventuell Ermittlung der Schwärzungskurve, welche jedoch für praktische Zwecke entbehrlich ist.

Angabe von eventuellem Schleier[1]). Sind die Empfindlichkeiten schleieriger Platten mit schleierlosen praktischer zu vergleichen, so kopiert man beide gleichzeitig auf Papier und erkennt dann an der Kopie den praktischen relativen Empfindlichkeitsgrad mit Bezug auf die Kopierfähigkeit.

2. Farbenempfindliche Platten werden in folgender Weise geprüft:

a) Bestimmung des Schwellenwertes bei Kerzenlicht. Man nimmt eine Probe im Graukeilsensitometer mit der Hefnerkerze vor und bestimmt die Gesamtempfindlichkeit gegen das freie Licht und hinter den Farbenfiltern. Diese Probe gibt charakteristische, für das gelbliche Kerzenlicht geltende Befunde. Man gibt das Empfindlichkeitsverhältnis Blau zu Gelb an, ferner die Verhältnisse für Blau : Grün : Rot.

b) Messung der Gesamtempfindlichkeit farbenempfindlicher Platten bei Tageslicht. Man zieht zur Vergleichung eine gewöhnliche schleierlose Bromsilbergelatineplatte heran, deren Empfindlichkeit im Sensitometer genau bekannt ist, z. B. eine Trockenplatte, deren Empfindlichkeit = 70 Eder-Hecht gefunden wurde. Mit dieser vergleicht man bei Tageslicht die Empfindlichkeit der orthochromatischen Platte und gibt dann an: „Die farbenempfindliche Platte braucht bei Tageslicht dieselbe Expositionszeit wie eine gewöhnliche Bromsilbergelatineplatte von x^0 des Sensitometers."

Ebenso bestimmt man die relative Empfindlichkeit hinter den farbigen Lichtfiltern.

c) Messung der Empfindlichkeit bei Magnesiumlicht durch Abbrennen von 2 mg Magnesiumband an einer Weingeistflamme im Abstand von 3 m. Nach dem Entwickeln liest man den Schwellenwert und die Farbenempfindlichkeit ab und bestimmt die Gesamtsensibilisierung bei farbenempfindlichen Platten durch Ablesen der relativen Empfindlichkeit Blau : Gelb und ferner die Relation Blau : Grün : Rot.

Die Sensitometeranzeigen von gewöhnlichen und von farbenempfindlichen Platten mit Magnesiumlicht nähern sich sehr den Prüfungsresultaten bei Tageslicht, so daß man in ihnen genügende Anhaltspunkte zur Beurteilung des Verhaltens photographischer Platten bei Tageslicht unmittelbar findet.

---

1) Ueber Bestimmung des sogenannten „Schleiers" bei Trockenplatten siehe Eder, „Phot. Korr." 1899, S. 529 u. 713, und Eders Ausführliches Handbuch der Photographie, Bd. III, 5. Aufl, S. 231. — Photographische Platten mit einem „Schleier" von der „Schwärzung" = 0,2 sind nicht störend, solche von der Schwärzung 0,3 sind als mittelmäßig zu bezeichnen, die Schwärzung 0,6—0,7 gilt als starker Schleier (Eder). Die Bestimmung geschieht mit dem Polarisationsphotometer.

d) Farbenempfindliche Platten mit gesteigerter Gelbgrünempfindlichkeit und mangelnder Rotempfindlichkeit bezeichnet man gewöhnlich als „orthochromatisch“, Platten mit gesteigerter Rot-, Gelb- und Grünempfindlichkeit als „panchromatisch“.

Die Sensitometeranzeige orthochromatischer Platten bei Magnesiumlicht nähert sich sehr ihrer eigenen Tageslichtempfindlichkeit (ohne Lichtfilter).

e) Schema zur Registrierung der Sensitometerbefunde. Für Versuchsanstalten, Trockenplattenfabriken usw. empfiehlt sich die Anlage einer tabellarischen Uebersicht der Befunde der Sensitometerprobe, wofür nebenstehendes Schema als Beispiel dienen mag.

f) Spektrographische Untersuchung. Womöglich soll die spektrographische Prüfung von farbenempfindlichen Platten vorgenommen werden, um das Verhalten derselben gegen das Sonnenspektrum oder das Spektrum künstlicher Lichtquellen spektralanalytisch sicherzustellen. Dies geschieht z. B. an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, wo auch Lichtfilter spektroskopisch geprüft werden. In der Regel wird das Sonnenspektrum, ferner das Spektrum von Gaslicht (nebst der Natriumlinie mittels eines Bunsenbrenners) photographiert, um die spektrale Zone der Farbensensibilisierung zu finden.

Schema zur Prüfung photographischer Platten auf ihre Farbenempfindlichkeit im normalen Graukeilphotometer (K = 0,401).

Lichtquelle	Abstand	Expositionszeit	Plattensorte	Sensitometergrade					Relative Lichtempfindlichkeit hinter den Lichtfiltern					Relative Lichtempfindlichkeit, bezogen auf Blau = 1				
				frei	Lichtfilter				frei	Lichtfilter				frei	Lichtfilter			
					rot	gelb	grün	blau		rot	gelb	grün	blau		rot	gelb	grün	blau
Amylazetat	1	1 Min.	Orthochromatisch . .	86	36	78	48	58	1123	11	536	34	84	—	0,1	6,4	0,4	1
Magnesium	3	—	Orthochromatisch . .	76	—	54	32	60	446	—	48	7,6	102	—	—	0,75	0,07	1
Magnesium	3	—	Pinaverdolplatte . . .	74	32	54	32	54	371	7,6	58	7,6	58	—	0,13	1	0,13	1
Magnesium	3	—	Pinachromviolett . . .	66	36	50	12	50	177	11	40	1,2	40	—	0,3	1	0,03	1
Magnesium	3	—	Panchromatisch des Handels	72	28	52	28	50	308	5,3	49	5,3	40,3	—	0,13	1,2	0,13	1
Magnesium	3	—	Gewöhnliche Bromsilberplatte	76	—	28	24	68	446	—	5,3	3,7	213		—	0,02	0,01	1

3. Für praktische Zwecke genügt häufig die relative Vergleichung der Empfindlichkeit mehrerer Sorten photographischer Platten oder Papiere, die entweder in Streifen gleichzeitig belichtet werden, wobei man unabhängig wird von eventuellen zeitlichen Veränderungen der Lichtquelle, oder nacheinander belichtet werden, wenn die Lichtquelle zeitlich genügend konstant ist.

Eine eingehende Beschreibung des Eder-Hechtschen Graukeilphotometers findet sich in der soeben beschriebenen Broschüre von Dr. J. M. Eder, „Ein neues Graukeilphotometer für Sensitometrie, photographische Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen", 1920, Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale); ferner „Phot. Korr." 1920 und „Phot. Rundschau" 1920.

Derartige vergleichende Proben mit der einen oder anderen Art von Kopierphotometern sind für den Berufsphotographen und Amateur von großem praktischen Wert und sind ohne weiteres (ohne Bedarf eines Normalchlorsilberpapiers) durchzuführen.

Es läßt sich übrigens ganz gut das haltbarere gewaschene Chlorsilbergelatine-Emulsionspapier mit Natriumnitrit als Sensibilisator an Stelle des unhaltbaren Bunsenschen Chlorsilbernormalpapiers verwenden, wenn man seine relative Empfindlichkeit bei Tageslicht (oder Magnesiumlicht) ein für allemal festgestellt hat und Papierstreifen ein und desselben Fabrikationsgusses verwendet[1]). Das Verhalten beider Papiersorten gegen das farbige Spektrum verläuft befriedigend gleichartig, wie Eder an anderer Stelle („Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1919, Abt. IIa, Bd. 128, S. 128) nachgewiesen hat. Das von Hrdličzka erzeugte Normal-Chlorsilbergelatinepapier kann recht gut hierfür verwendet werden. Ein Attest der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt bekundet auf Verlangen die Empfindlichkeitszahl gegenüber dem Bunsenschen Normalpapier, jedoch ist die Kenntnis dieser Empfindlichkeitsrelation für den praktischen Photographen entbehrlich.

Photometerpapiere mit reiner gewaschener Chlorsilber- oder Bromsilbergelatineemulsion. Sehr gute und haltbare lichtempfindliche Photometerpapiere für Kopierphotometer sind die gewöhnlichen Bromsilbergelatine- und Chlorsilber- und Chlorbromsilbergelatinepapiere; dieselben werden in der angewandten Photographie stets nur als Entwicklungspapiere verwendet. Da sie sich beim direkten Auskopieren am Tageslicht wohl schwach, aber hinlänglich kräftig schwärzen und dabei bald gleiche, bald viel höhere Lichtempfindlichkeit wie Zelloidinpapier oder Bunsenpapier aufweisen, so verwendet sie Eder mit Erfolg als sekundäre Normalpapiere. Da diese Papiere keinen Silbernitratüberschuß enthalten und völlig ausgewaschen sind, so ist ihre Haltbarkeit eine sehr große.

1) Ganz frisch erzeugte Zelloidinpapiere sind in der Regel empfindlicher als die mehrere Wochen alten Papiere. Nach einer größeren oder kleineren Anzahl von Wochen wird die Empfindlichkeit stationär. Besser sind Chlorsilbergelatineemulsionen.

Noch empfindlicher, auch beim direkten Schwärzungsprozeß, sind reine Bromsilbergelatinepapiere, wie man sie zu Vergrößerungen usw. als Entwicklungspapiere verwendet. Die reinen Bromsilbergelatinepapiere schwärzen sich wohl rasch am Lichte, aber nicht kräftig[1]. Sogenannte Sensibilisatoren (Natriumnitrit, Sulfite, Ferrozyankalium, Anilinsalze, Hydrochinon, Brenzkatechin, Resorzin, die Salze des Phenylhydrazins und andere Hydrazinderivate, die Salze des Phenylglyzins, z. B. phenylaminoessigsaures Natrium in Form von wässerigen Bädern) bewirken das raschere und kräftigere Schwärzen am Tageslicht; man kann auf diese Weise äußerst empfindliche Photometerpapiere erhalten, welche bei Tageslicht sechs- bis zehnmal lichtempfindlicher als Bunsenpapiere, jedoch auf ihre Haltbarkeit zu prüfen sind.

Gut verwendbar ist das „Vindobrom" (Bromsilbergelatinepapier, matt, weiß) von Herlango in Wien, wenn es mit einem Sensibilisator für direkte kräftige Schwärzung im Licht empfindlich gemacht ist.

Die mit Sensibilisatoren gebadeten Bromsilbergelatinepapiere verlieren beim Aufbewahren und Austrocknen mehr oder weniger von ihrer Lichtempfindlichkeit. Glyzerinhaltige Bäder verhalten sich besser. Deshalb benutzt Eder z. B. Bäder von 100 ccm Wasser, 5—10 ccm Glyzerin und 5 g Natriumnitrit oder 1 g Resorzin usw. Badedauer 3 Minuten, dann freies Trocknen in der Dunkelkammer durch 24 Stunden. Hiernach verhalten sich solche Papiere genügend konstant.

Beim reinen Bromsilbergelatinepapier liegt (auch beim direkten Schwärzungsprozeß) der Schwerpunkt der Empfindlichkeit im Sonnenspektrum im Blau bei hoher Violett- und Ultraviolettempfindlichkeit; bei Chlorsilbergelatine mehr gegen Violett und Ultraviolett. Jedoch gehen beide Papiere bei der praktischen Tageslichthelligkeitsmessung annähernd parallel im Graukeilphotometer.

Durch Baden des Bromsilbergelatine- oder Chlorsilbergelatinepapiers in wässeriger Erythrosin- oder Rhodaminlösung[2]) usw. kann man ihre Farbenempfindlichkeit für Gelbgrün erhöhen, doch dominiert immer noch die Blauempfindlichkeit, welche man durch Gelbfilter unterdrücken kann, wie die Sensitometerproben zeigen. Der Gewinn an Farbenempfindlichkeit ist nicht sehr groß.

Die günstigste Farbenempfindlichkeit für Gelb und Grün mit Bromsilbergelatinepapier im Auskopierprozeß erzielte Eder durch Baden mit Erythrosinsilber. Z. B. 100 ccm Wasser, 5 ccm Erythrosinlösung (1:500) und 10—20 ccm Silbernitratlösung (1:100) nebst einigen Tropfen Ammoniak bis zur Auflösung des karminroten Niederschlags

---

1) Reines Bromsilbergelatinepapier besitzt bei hoher Lichtempfindlichkeit eine sehr große Beständigkeit, und es ist ohne weiteres als vortreffliches Photometerpapier zu verwenden, falls man sich mit der sehr geringen Schwärzungsintensität abfindet.

2) Auf 100 ccm Wasser kommen 5—10 ccm Farbstofflösung; Badedauer 3—5 Minuten.

von Erythrosinsilber[1]) und Zusatz von 10 ccm Glyzerin. Badedauer 3 Minuten. Die Gesamtempfindlichkeit des frischen Papiers gegen diffuses klares Himmelslicht (Sommerszeit) ist ungefähr fünf- bis zehnmal größer als von Normalchlorsilberpapier. Es schwärzt sich das Erythrosinsilber hinter dem gelben Lichtfilter des Sensitometers so rasch, daß hierbei seine Lichtempfindlichkeit der des Chlorsilberpapiers im freien Graukeil nahekommt.

Erythrosinsilber-Bromsilberpapier zeigt (bei Tageslicht) hinter gelben und blauen Lichtfiltern ungefähr den gleichen Schwellenwert, während Bromsilbergelatine- oder Chlorsilbernormalpapier hinter dem Gelbfilter um 30—36 Sensitometergrade (K = 0,40) gegenüber dem Blaufilter zurückbleibt.

Leukobasenphotometerpapiere. Die Eigenschaft von Leukobasen gewisser Farbstoffe, unter Photooxydation beim Belichten sich deutlich sichtbar zu färben (unter Rückbildung der Farbstoffe, von denen sie sich ableiten), benutzte Eder zu einer Methode der Photometrie des farbigen Lichtes. Es wirkt nämlich das zum Farbstoff komplementär gefärbte Licht, also bei roten Farbstoffen und deren Leukobasen das grüne Licht, bei grünen Farbstoffen das rote Licht[2]).

Besonders beachtenswert ist Leukobrillantgrün, welches die dominierende Lichtempfindlichkeit von Rotorange bis Gelb besitzt und deshalb mit Bezug auf die Chlorophyllbildung für Pflanzenphysiologen von Interesse ist.

Das Leukobrillantgrünphotometerpapier stellt Eder durch Auflösen von 1 g Leukobrillantgrün (von den Farbwerken in Höchst am Main) in 100 ccm Aether und Vermischen von 1 Volumen dieser Lösung mit 2 Volumen zweiprozentigen Rohkollodiums her. Dieses Gemisch wird auf gelatiniertes Papier, das auf eine Glasplatte feucht aufgezogen und ganz glatt angetrocknet sein muß, aufgegossen, in der Dunkelkammer getrocknet und möglichst bald nachher verwendet[3]). Die Schicht färbt

---

1) Geringe Mengen von Silbernitrat geben haltbarere Papiere, mehr Silbernitrat steigert die Empfindlichkeit.

2) Literatur über Lichtempfindlichkeit der Leukobasen: Oskar Gros, Ueber die Lichtempfindlichkeit des Fluoreszeins, seiner Derivate sowie Leukobasen derselben („Ztsch. f. physik. Chemie" 1901, Bd. 37, S. 157). — Ernst König („Ztsch. f. angew. Chemie" 1904, S. 1633; „Phot. Korr." 1904, S. 52). — Deutsche Reichspatente der Farbwerke Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. (D. R. P. Nr. 160722 vom 3. Mai 1904; D. R. P. Nr. 171671 vom 27. Februar 1904; Zusatzpatent Nr. 175459 vom 8. Juni 1906). — Eders „Jahrbuch f. Phot." 1906, S. 591; „Chem. Zentralbl." 1905, I, S. 1678, und 1906, II, S. 839. — Ausführlichere Angaben siehe Eder, Photometrie der sichtbaren Lichtstrahlen mit lichtempfindlichen Leukobasen organischer Farbstoffe, sowie mit Chlorsilber- und Chromatpapier. „Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., IIa, Bd. 128, April 1919.

3) Solches gelatiniertes glattes Papier kann man sich selbst nach Art, der photolithographischen Umdruckpapiere herstellen, oder bequemer, man bezieht solches Papier, z. B. das photolithographische „Hochglanzumdruckpapier", von der Firma Herlango in Wien III, Hauptstraße 95. Es wird gefeuchtet, auf Glasplatten (18—24 cm) blasenfrei aufgelegt, an allen vier Rändern mit

sich im Lichte rasch und kräftig grün, so daß man den Schwellenwert gut ablesen kann.

Leukobrillantgrünpapier ist hinter dem roten Filter ungefähr 8 mal empfindlicher als hinter dem blauen und 30 mal empfindlicher als hinter dem grünen Lichtfilter.

Das beste grünempfindliche Papier erhält man mit Leukorhodamin. Die wässerige, bläulichrote Lösung wird durch Zinkstaub bei Zusatz von etwas Essigsäure leicht zu der farblosen Leukobase reduziert; beim Ausschütteln mit Aether geht die Leukobase in die ätherische Lösung über.

Zur Herstellung einer Normallösung von Leukorhodamin löst man 1 Teil Rhodamin [1]) in 50 Teilen Wasser. Von dieser roten Vorratslösung schüttelt man in einer schmalen, hohen Flasche 20 ccm mit 3 bis 4 g Zinkstaub, wobei sich die Lösung nach mehreren Minuten fast entfärbt; dann werden ungefähr 2 ccm Essigsäure zugesetzt und wieder geschüttelt, hierauf 30 ccm Aether beigemengt und unter öfterem Schütteln so lange stehen gelassen, bis der Aether die anfangs rosenrote Farbe ganz verloren hat. Tritt nach längerer Zeit die Entfärbung des Aethers nicht ein, so fügt man neuerdings 1—2 g Zinkstaub zu (später eventuell etwas Essigsäure). Die ätherische Lösung wird abgegossen und mit gleichen Teilen zweiprozentigem Kollodium gemischt und auf das gelatinierte Papier gegossen. Diese Papiere sind am selben Tage zu verwenden.

Fügt man dem Leukorhodaminkollodium etwas Glyzerin (1 Tropfen Glyzerin je 5—10 ccm) zu, so kopiert das Papier viel intensiver rot, und die Empfindlichkeit steigt auf das Doppelte.

Ganz frische Leukorhodamin-B-Papiere sind gegen diffuses Tageslicht oder Magnesiumlicht ungefähr zweimal so empfindlich als Bunsensches Normalchlorsilberpapier. Sie werden am Licht intensiv rot.

Die Blauviolettempfindlichkeit des Rhodaminpapiers ist geringer als die des Chlorsilbers, dagegen seine Grünempfindlichkeit ungefähr fünf- bis zehnmal größer als von Chlorsilberpapier.

Leider sind diese Leukofarbstoffkollodiumschichten, welche die weitaus besten Photometerpapiere für rote und gelbe (eventuell mit Leukorhodamin für grüne) Lichtstrahlen liefern, kaum 10 Stunden haltbar, weil sie der Selbstoxydation auch im Dunkeln bald unterliegen; das Licht wirkt eben nur als ein gewaltiger Beschleuniger dieses Prozesses, der im selben Sinne (wenn auch langsamer) vor sich geht. Diese geringe Haltbarkeit ist der allgemeinen Anwendung dieser ganz eminent farbenempfindlichen Papiere hinderlich.

---

dünnem Papier auf die Glasplatte geklebt und trocknet auf diese Weise ganz glatt an. Diese ganz flachen Papiere werden mit dem Farbkollodium übergossen und im Finstern getrocknet, was binnen wenigen Minuten erfolgt; den oberen und unteren Rand schneidet man ab und verwendet nur den inneren, gleichmäßig gegossenen Teil.

1) Rhodamin B ist blaustichig, Rhodamin 6G ist gelbstichig. Letzteres gibt als Leukobase das beste Reagens für grünes Licht, und es fehlt ihm die Orangeempfindlichkeit fast ganz, während Rhodamin B außer für Grün auch für Gelb und den Beginn des Orange empfindlich ist.

III. Das Graukeilphotometer für ärztliche Zwecke.

Besonders wichtig ist das Graukeilphotometer mit der Keilkonstante 0,30 für Aerzte, welche sich mit Lichttherapie befassen. Es fehlte bisher an einem leicht zu handhabenden, zahlenmäßige Lichtmengen angebenden Photometer, welches ein Bedürfnis für therapeutische Zwecke ist; ferner ist es wichtig, jene Lichtmengen zu kennen, welche bei gewissen, dazu disponierten Individuen Lichtkrankheiten (Hydroa, Pellagra, Xeroderma usw.) erzeugen. Die Dosierung der Lichtmenge bei Bestrahlung mit den an ultraviolettem Lichte reichen Quecksilberquarzlampen, Kronmeyerlampen und Uviollampen, die Kontrolle über das Verhalten der verschiedenen Arten derselben während eines längeren Betriebes, die Eignung von klimatischen Kurorten, je nach der mittleren aktinischen Sonnenstrahlung, welche daselbst herrscht, und andere Fragen dieser Art können nunmehr mit dem Graukeilphotometer leicht untersucht werden.

Die Herlango Photographische Industrie-Gesellschaft m. b. H., Wien, hat die Erzeugung der Eder-Hecht-Sensitometer und -Photometer übernommen, und zwar: Eder-Hechts Graukeilsensitometer, Format 9 × 12 cm, Keilkonstante 0,40, mit Farbenfilter zur Prüfung der Empfindlichkeit photographischer Platten und Papiere und zur Ermittlung der Expositionszeit. Dasselbe Sensitometer, jedoch ohne Farbenfilter und ohne Lineatur zur Bestimmung der photographischen Schwärzungskurven. Eder-Hechts Graukeilkopierphotometer, Format 3 × 12 cm, Keilkonstante 0,30, für photographische Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen. Eder-Hechts Graukeilphotometer mit verlängerter Skala, Format 3 × 16 cm, Keilkonstante 0,19, 0,30, und 0,40, für Zwecke der Beleuchtungstechnik, Biologie, Landwirtschaft, Baukunst, Lichttherapie usw. Die Firma erzeugt ferner das zu diesen Instrumenten notwendige Normalpapier, nämlich haltbar gesilbert und geeicht, sowie Bromsilbergelatinepapier und Chlorsilbergelatinepapier (Gaslichtpapier) für photometrische Zwecke.

Graukeilphotometer. Otto Langer in Taucha erzeugt einen Belichtungs- und Gradationsmesser für photographische Platten und Papiere (D. R. G. M. Nr. 708427). Ein Schwarz-Weiß-Keil ist mit Belichtungszahlen bedruckt; die photographischen Platten werden stufenweise von unten nach oben fortschreitend belichtet. Man kann Kopierdauer und Eigenart der Emulsion prüfen („Phot. Ind." 1920, S. 181).

Die Schwarzschildsche Schwärzungsregel. Die photographische Wirkung oder die Schwärzung beim Belichten und Entwickeln einer photographischen Bromsilbergelatineplatte od. dgl. ist nur in sehr groben Umrissen und in engen Grenzen von der wirkenden Lichtmenge ($i \cdot t$) abhängig; sie wird viel genauer durch das Produkt $i^q \cdot t$ angezeigt, wo der Exponent q (die „Schwarzschildsche Konstante") eine für Bromsilbergelatineplatten innerhalb gewisser Grenzen

konstante Größe ist, die bei Rapidplatten ungefähr $= 1,16$ ist. Es tritt gleiche photographische Wirkung (Schwärzung) ein, wenn das Produkt $i^q \cdot t$ (bei steigender Lichtintensität und sinkender Belichtungszeit und umgekehrt) gleich ist. Diese Formel drückt auch den Erfahrungssatz aus, daß sehr schwache Lichtintensitäten unverhältnismäßig lange Expositionen zur Erzielung einer bestimmten photographischen Wirkung brauchen, gegenüber starken Lichtintensitäten und kurzen Expositionen. Die Schwarzschildsche Formel $i^q \cdot t$ hat einen wesentlich größeren Geltungsbereich als die eingangs erwähnte Formel ($i^q \cdot t$); sie gilt für kleinere Intensitäten. Bei größeren Intensitäten tritt eine systematische Veränderlichkeit des Exponenten q hervor, welche man mit der Methode der Ermittlung der „Kurven konstanter Schwärzung" in Rechnung setzen kann.

Bei manchen Bromsilbergelatineplatten sinkt der Wert von q auf 1,04, steigt aber bei anderen auf 1,18; bei Bromsilber- oder Chlorbromsilbergelatine geringer Empfindlichkeit kann $q = 1,25$ bis 1,3 werden. Man bestimmt die Schwarzschildsche Konstante q durch Belichten einer Bromsilberplatte mit einer beliebigen Lichtquelle (i) während einer bestimmten Zeit t_1 (Sekunden), hierauf bringt man die Lichtquelle auf die zehnfache Entfernung, so daß die Lichtintensität auf $^1/_{10}$ ihres früheren Wertes sinkt. Dann bestimmt man durch Probieren die Zeit t_2, in welcher die Lichtquelle $\frac{i}{100}$ dieselbe Schwärzung erzeugt, wie sie von der Lichtintensität i nach der Zeit t_1 hervorgebracht wurde. Dann gilt $t_1 \cdot i^q = t_2\left(\frac{i}{100}\right)^q$.

Durch Logarithmieren folgt daraus $q = \frac{\log t_2 - \log t_1}{2}$.

Zum Zwecke der Ermittlung der Abhängigkeit der photographischen Schwärzung von Bromsilbergelatineplatten mit Entwicklung von der Lichtintensität in weiten Grenzen nimmt man eine geometrische Darstellung zu Hilfe: Man variiert i und t in weiten Grenzen (bis 70 H.K. und Expositionszeiten von 5 Sekunden bis über 3 Stunden) und stellt alle diejenigen Paare (log i, log t) zusammen, die gleiche Schwärzung ergeben haben. Aus praktischen Gründen trage man log t als Abszissen (x), log (i·t) als Ordinaten (y) eines rechtwinkligen Koordinatensystems für alle Werte beider Variablen, welche gleiche Schwärzung erzeugt haben, auf; man wird dann für jede konstante Schwärzung eine bestimmte Kurve, „die Kurve der konstanten Schwärzung", erhalten. Die Gesamtheit dieser Kurven für alle Schwärzungen gibt den geometrischen Ausdruck für das Schwärzungsgesetz. Die „Kurven konstanter Schwärzung" verlaufen annähernd parallel (E. Kron, „Publikationen d. Astrophysik. Observatoriums in Potsdam", Bd. 22, 1913; Eders „Jahrbuch f. Phot." 1914, S. 6). Näheres siehe Eder, Das Graukeilphotometer. Die Werte für Bromsilbergelatine sind z. B. $q = 1,04 - 1,08$, bei Chlorbromsilber $q = 1,3$.

A. Hübl, Die Bestimmung der Schwarzschildschen Exponenten und ihre Bedeutung für die photographische Praxis. („Phot. Korr.“ 1919, S. 363.) Die photographische Platte oder das Papier, dessen Konstante bestimmt werden soll, werden hinter einem Graukeil mehrfach mit verschiedenen Expositionszeiten exponiert. Sucht man nun die Stellen gleicher Schwärzungen in den verschiedenen Keilbildern auf, so kann man aus der Kenntnis der Keilkonstanten, die ja das Verhältnis $J_1 : J_2$ bestimmt, und der Expositionszeit die Konstanten p des bekannten Schwarzschildschen Gesetzes $J \cdot t^p$ ermitteln. Er fand für Bromsilberkopierpapier p = 0,6 — 0,8, für Chlorsilberentwicklungspapier p = 0,65 — 0,,9.

Des weiteren wird gezeigt, daß die Kenntnis des Exponenten p für den Photographen zur Ermittlung der Expositionszeit bei Aufnahmen mit der Kamera wichtig ist, und daß der Praktiker den Exponenten berücksichtigen muß, um für die verschiedenen Lichtintensitäten die richtigen Expositionszeiten zu erhalten. Es genügt demnach für die Praxis nicht, mit dem gewöhnlichen Reziprozitätsgesetze zu rechnen („Physik. Ber.“ 1920, S. 629).

Einfluß der Lichtintensität beim Kopieren. Schwarzschildscher Exponent. In der Mailänder Zeitschrift „Il corriere fotografico“ 1919, Heft 12, schreibt Ingenieur Armando Giambrocono über „Den Einfluß der Lichtintensität beim Kopieren“. Er stellt eine stufenweise graduierte Grauskala her und kopiert einmal bei konstantem Licht und variabler Zeit, das andere Mal bei konstant gehaltenem Produkt Licht (×) Zeit unter Variation beider Faktoren. Die Schwärzungen werden ausgemessen (in welcher Weise, ist nicht ersichtlich) und für jede Graustufe in Kurvenform Schwärzung als Funktion der Beleuchtungszeit, bzw. im zweiten Falle der Lichtintensität, aufgetragen. Giambrocono findet, daß im ersten Falle in jeder Graustufe der Einfluß der Belichtungszeit auf Schwärzungszunahme derselbe ist, im zweiten Falle jedoch die Verstärkung der Lichtintensität eine raschere Zunahme der Schwärzung in den helleren Graustufen bewirkt, und wendet die Resultate sinngemäß auf das Kopieren von Negativen an.

(Wissenschaftlich bietet das Resultat nichts Neues. Die Schwärzung einer Bromsilberplatte ist bekanntlich nicht vom Produkte i t, sondern vielmehr von i^q t abhängig, wobei der Exponent q, „die Schwarzschildsche Konstante“, eine für Bromsilberplatten innerhalb gewisser Grenzen konstante Größe ist. Aus den von Ingenieur Giambrocono gefundenen Kurven ließe sich bei Kenntnis des Maßstabes der Schwarzschildsche Exponent der verwendeten Bromsilberplatte bestimmen. Vgl. Eder, „Phot. Korr.“ 1919, S. 247; ferner Hübl, „Phot. Korr.“ 1919, S. 363. [„Phot. Korr.“ 1920, S. 80].)

Für das Schwarzschildsche Prinzip ist auch folgende Beobachtung von R. Ed. Liesegang von Bedeutung: Zwei Trockenplatten werden Schicht auf Schicht in die Kassette gelegt. Die rechte Seite

wird mit der gleichen Lichtmenge stark = kurz, die linke Seite lang = schwach belichtet. Nur auf der rechten Seite hat das Licht durch die erste Platte hindurch auf die zweite gewirkt. Das schwache Licht hat nicht durchzudringen vermocht („Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1917, Bd. 17, S. 142).

Eine andere Bestimmungsmethode für die Schwarzschildsche Konstante $i \cdot t^p$ gab J. Plotnikow in „Phot. Korr.“ 1919, S. 126, an.

Eine Abänderung des Scheiner-Sensitometers, dahingehend, daß die Scheibe des Instruments fest montiert und nur die Kassette rotierend angebracht wurde, gibt Karl Kieser in „Phot. Korr.“ 1916, S. 150, an (mit Tabellen und Figuren).

Das Scheiner-Sensitometer, welches zur Prüfung der Empfindlichkeit von Trockenplatten mit einer rotierenden Scheibe dient, ist samt seiner Normallichtquelle (der Scheinerschen Benzinlampe) derzeit nicht mehr erhältlich. Die Firma Töpfer in Potsdam, welche in Umwandlung begriffen ist, hat seit längerer Zeit die Erzeugung des Apparates eingestellt. Die Scheinersche Benzinlampe erfordert Benzin von bestimmtem Siedepunkt und von bestimmter Dichte. Solches Benzin ist heute nicht mehr erhältlich, seit der Krieg alle Petroleumgebiete schwer mitgenommen hat, so daß diese sekundäre Lichteinheit derzeit als verloren gelten kann. Beliebiges anderes Benzin in der Normallampe zu verwenden, ist nicht statthaft, da die Helligkeit und die damit zusammenhängende Empfindlichkeitszahl der photographischen Platten nicht den Normalien entspricht („Phot. Korr.“ 1919, S. 285).

Arvid Odencrants berichtet über sensitometrische Apparate und deren Fehlerquellen. Als sensitometrisches Grundproblem bezeichnet er die Bestimmung des Zusammenhanges zwischen der zugeführten Lichtenergie und deren Effekt, der gewöhnlich durch die resultierende Schwärzung gemessen wird. Man photographiert bei derartigen Untersuchungen eine Skala verschiedener Belichtungen ein. Dabei sind zu unterscheiden: kontinuierliche Zeitskalen und Intensitätsskalen, intermittente Zeitskalen und ebensolche Intensitätsskalen. Odencrants bespricht eingehend die historische Entwicklung dieser Typen von Skalen, sowie deren Fehlerquellen („Ztsch. f. wiss. Phot.“, Bd. XVI, S. 69; „Chem. Zentr.“ 1916, Bd. II, S. 870).

Erich Stenger schreibt über die Messung der Lichtempfindlichkeit photographischer Platten: Miethe hat („Das Atelier d. Phot.“ 1914, S. 13) als Methode der Empfindlichkeit die Bestimmung desjenigen Lichtquantums vorgeschlagen, welches zur Erzielung einer erheblichen, ein für allemal festgesetzten Dichtigkeit des entwickelten Negativs ausreicht. Wenn man die festgestellte Dichtigkeit so wählt, daß sie etwa der beabsichtigten Wirkung eines mittleren Tones im Negativ entspricht, würde diese Bestimmung für die praktische Verwendung der Platte viel mehr aussagen, als die Angabe des Schwellenwertes („Das Atelier d. Phot.“ 1914, März; „Chem. Zentralbl.“ 1915, Bd. 2, S. 1215).

Ueber eine Umkonstruktion des Martensschen Schwärzungsmessers berichtete E. Goldberg in der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker (Gr.: Photochemie und Photographie) in Leipzig 1916 („Phot. Korr." 1916, S. 368).

Lloyd Jones vom Eastman Research Laborat. beschreibt ein nicht intermittierendes Sensitometer; es besitzt einen komplizierten Mechanismus, mit welchem Probestreifen der Platten belichtet werden. Der Mechanismus wird elektrisch betrieben („Royal Phot. Soc.", Febr. 1920; „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 86).

Die Sensitometrie von photographischen Verstärkungen wurde im Untersuchungslaboratorium der Eastman Kodak Comp. genau bestimmt („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 179).

Hansen, Prüfung farbenempfindlicher Platten. Die Belinsche Spektrosensitometrie wird abgeändert durch Weglassen der rotierenden Sensitometerscheibe. Statt ihrer wird ein Spektroskop mit dem Schefferschen Stufenspalt verwendet. Oder man photographiert bei gleichbleibender Spaltöffnung mehrere untereinandergereihte Spektren mit progressiv wachsenden Expositionszeiten („Das Atelier d. Phot." 1919, S. 66).

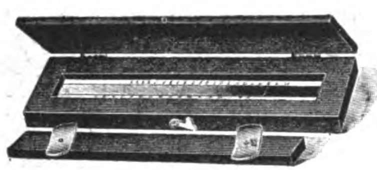


Abb. 79.



Abb. 80.

Der Kinofilmprüfer von Walter Talbot in Berlin C 19 (Jerusalemer Straße 17) dient zur Feststellung der Empfindlichkeit des Negativ- oder Positivfilms, besteht aus einem Rahmen und Deckel, einer Skala mit Hurter & Driffield-Dichtigkeitswerten, deren jede dritte Zahl die Belichtung verdoppelt. Man belichtet z. B. den Film 5 Sekunden und entwickelt, für Vergleichszwecke können auch zwei Streifen verschiedenen Fabrikates nebeneinander eingelegt und belichtet werden. Abb. 79 zeigt dieses Instrument.

Die Standard Prüfplatte (erhältlich bei Walter Talbot in Berlin C 19, Jerusalemer Straße 17) besteht aus einer Reihe von zwölf Negativen mit steigender Dichte; jedes Feld ist doppelt so dicht wie das vorhergehende, somit ergibt sich eine Belichtungsskala von 1 - 32 Sekunden, womit man die Empfindlichkeit von Platten und Films und den richtigen Kopiergrad bei Bromsilber- und Gaslichtpapieren ermitteln kann (Abb. 80).

Ein Instrument zur Feststellung der Rot-, Grün- und Blau-Empfindlichkeit einer farbenempfindlichen Platte ist der graduierte Farbensensitometer von Walter Talbot in Berlin; es ist mit der Meßplatte des Chapman-Jones-Plattenprüfers auswechselbar, besteht aus einer Platte mit drei Streifen eines gefärbten Filtermaterials, die

Handhabung erfolgt durch Belichtung der lichtempfindlichen Platte hinter diesen Skalen, Entwicklung derselben und Ablesung des letzten sichtbaren Grades (Abb. 81).

Ferguson, Renwick und Benson beschreiben eine neue Form des Photometers zur Messung der Schwärzung photographischer Platten („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 224).

Einen neuen Schwärzungsmesser beschreibt H. Lux („Phot. Korr." 1920, S. 13). Der Apparat wird von Krüß in Hamburg erzeugt und gestattet die Messung der photographischen Schwärzung größerer Flächen, wie auch von Spektrallinien.

K. Schrott, Empfindlichkeitsbestimmung nach metrischen Maßen. Er wertet die zur Erzielung des ersten wahrnehmbaren Eindrucks auf einer photographischen Platte oder einer bestimmten Schwärzung erforderliche Lichtmenge in absoluten technischen Einheiten, d. h. in Meter-Sekunden-Normalkerzen aus („Ztsch. f. wiss. Phot." 1915, Bd. 14, S. 223; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 725).

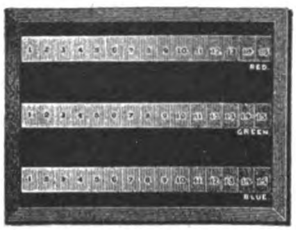


Abb. 81.

Im „Atelier d. Phot." 1915, S. 22, empfiehlt K. Schrott abermals die Verwendung des Maßstabes der Meter-Sekunden-Hefner-Kerzen, bei welchem die Angabe 0,2 m sec. H. K. besagt, daß die Platte doppelt solange belichtet werden muß als eine andere, welche 0,1 m sec. H. K. hat. Bei den bisherigen Photometrierungen war eine derartig einfache Schlußfolgerung für den Praktiker nicht möglich.

Ueber Schwellenwertbestimmung mittels Kastenempfindlichkeitsmesser (Sensitometer) berichtet K. Schrott in „Phot. Rundschau" 1917, S. 90 (mit Abbildungen).

Einen neuen Schwärzungsmesser „Dichtezeichner" konstruierte K. Schrott („Phot. Korr." 1918, S. 294).

Ueber Sensitometrie der Entwicklungspapiere mittels Papierskalenphotometer siehe Formstecher „Phot. Ind." 1918, S. 255:

Die Sensitometrie der photographischen Entwicklungspapiere.

I. Der Begriff der Schwärzung („Das Atelier d. Phot." 1918, S. 29).

II. Die charakteristischen Konstanten der Entwicklungspapiere („Das Atelier d. Phot." 1918, S. 78, 85, 95).

$$\frac{\gamma_\infty}{\mu_\infty \cdot i} \cdot 10^{\frac{c}{\gamma_\infty}} = \frac{e}{\log e}.$$

γ_∞ Entwicklungsfaktor } bei maximaler
μ_∞ Expositionsfaktor } Entwicklung
c Spitzlichtkonstante
i Inertia.

Es genügen drei unabhängige Veränderliche (c, μ_∞, γ_∞).

Ein normal abgestuftes Entwicklungspapier, d. h. ein solches, für das von E_0 bis E_T (Schwellenwertsexposition bis korrekte Exposition), das Renwicksche Unterexpositionsgesetz gilt, hat eine um so kleinere absolute Gradation $\mathfrak{G}$, je größer seine Fähigkeit ist, Spitzlichter zu geben.

$$\mathfrak{G} = \frac{E_T}{\underset{r}{E_0}}.$$

Für $\underset{\gamma}{E_0}$ Schwellenwertsexposition im auffallenden Licht gilt die Beziehung

$$\frac{E_0}{\underset{r}{E_0}} = \frac{c + D_0}{c + \mathfrak{D}_0} \qquad 1 > \frac{E_0}{\underset{r}{E_0}} > \frac{\mathfrak{D}^0}{D_0}.$$

D^0 = Schwellenwertsdichte,

$\mathfrak{D}_0$ = die optische Dichte im durchfallenden Licht, die, im auffallenden gemessen, D_0 ergäbe.

III. Die praktische Ausführung der Bestimmung siehe das Autoreferat in „Phot. Korr.“ 1919 („Das Atelier d. Phot.“ 1919, S. 26).

Grundlinien für die Sensitometrie der photographischen Auskopierpapiere (Felix Formstecher in „Das Atelier d. Phot.“ 1919, S. 44, 95):

$$\frac{G_{vor}}{G_{nach}} = \frac{R_0}{R_T}.$$

G_{vor} absolute Gradation vor Fertigstellung,

G_{nach} „ „ nach „

R_0 Rückgang im Schwellenwert,

R_T „ in der maximalen Dichte (in der Regel = 1).

Wichtig sind drei unabhängige Veränderliche, am besten G_{nach}, R_0 und die relative Spitzlichtkonstante im fertigen Bild, ferner das Tonungsvermögen, bestimmbar durch die relative Tonzeit.

Ueber ein Kopierphotometer siehe E. Otto Langer in „Phot. Rundschau“ 1919, S. 209 und 241 (mit Abbildungen).

Auf eine Vorrichtung zum Schätzen der Dichte eines Negativs (zwecks Feststellung der Kopierzeit), bei welcher vor einer gleichmäßig beleuchteten Mattscheibe ein Musternegativ und daneben das zu prüfende Negativ in einem Rahmen aufgestellt und über dem letzteren Negativ eine Anzahl Seidenpapierblätter umlegbar angeordnet ist, so daß durch Bedecken dieses Negativs mit entsprechend vielen Seidenpapierblättern der Dichteunterschied der beiden Negative ausgeglichen und dadurch zahlenmäßig festgestellt werden kann, erhielt August Nafel in Stuttgart das D.R.P. Nr. 290440 vom 9. Juli 1914 ab, veröffentlicht am 29. Februar 1916 („Phot. Ind.“ 1916, S. 184, mit Abbildung). [Identisch mit der in „Chem.-Ztg.“, Repert., vom 5. April 1916 beschriebenen, unter D. R. P. Nr. 290514 vom 9. Juni 1915 geschützten Vorrichtung von Josef Pennarz in Aachen.]

Ueber die Messung des Glanzes photographischer Papiere. K. Kieser beschreibt eine von ihm ausgearbeitete Methode

der Messung des Glanzes photographischer (und anderer) Papiere, welche auf der Eigenschaft glänzender Oberflächen beruht, von ihnen reflektiertes, natürliches Licht mehr oder weniger vollständig in geradlinig polarisiertes umzuwandeln. Der Grad der Polarisation bestimmt den Grad des Glanzes. Gemessen wird der Anteil an polarisiertem Licht in dem gemischten reflektierten Licht mittels eines Martensschen Polarimeters. Als Glanzgrade werden direkt die Drehungsgrade des Analysators dieses Polarimeters genommen. Die zu messende Oberfläche darf schwach gefärbt sein, stärkere Färbung erhöht die Glanzgrade, anscheinend nach dem Schwarzgehalt der Färbungen. Auch für die unbunte Farbreihe wird die Aenderung des Polarisationsgrades angegeben. Hochglänzende photographische Papiere erreichen mit 30 Glanzgraden Glasglanz, halbglänzende haben Werte um 20 Glanzgrade, und die matten haben immer noch nahe 10 Glanzgrade. Sehr matte Barytpapiere gehen bis auf 1—2 Glanzgrade herunter; sehr hoch glänzende erreichen 20 Glanzgrade. Ungestrichene Feinpapiere schwanken in den Glanzgraden zwischen 3 und 12. Alleinverfertigerin des von Kieser erfundenen Polarisationsglanzmessers (D. R. G. M. Nr. 716563) ist die Firma Schmidt & Haensch, Berlin, Prinzessinnenstraße 16 („Chem.-Ztg." 1919, S. 613). Der Apparat (Abb. 82) besteht aus einem geschlossenen, unten aber offenen Gehäuse *2*, welches auf das zu untersuchende Material *1* aufgesetzt wird und in welchen von der einen Seite unter dem für die zu untersuchende Schicht maßgeblichen Polarisationswinkel ein Polarisationsphotometer *3* hinreicht, während auf der anderen Seite, diametral gegenüberstehend, unter gleichem Polarisationswinkel eine von außen beleuchtete diffuse Platte *4* angeordnet ist. Das Photometer *3* und eventuell die Platte *4* sind in ihrer Stellung am Gehäuse *2* so verstellbar, daß der Polarisationswinkel veränderlich ist („Phot. Ind." 1920, S. 321).

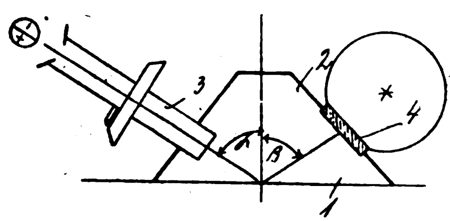


Abb. 82.

Ueber Tonreproduktion und ihre Grenzen hielt F. F. Renwick in der „Royal Photographic Society", London, einen Vortrag, der in „The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 675, wiedergegeben ist. Zwecks Studiums der Einzelheiten sei auf die angegebene Quelle verwiesen. Unter Tonreproduktion versteht der Autor die Wiedergabe der Helligkeits- oder Tonwerte der Natur durch die Photographie. Zunächst beschäftigt uns die Frage: Welchen Umfang hat die Tonskala in der Natur? Und dann: In welchem Verhältnis steht sie zur Wiedergabe im photographischen Bilde? In der offenen Landschaft, bei wolkigem Wetter, ist das ganze Bildfeld gleichmäßig durch diffuses Licht beleuchtet, so daß die Reflexionskoeffizienten der meisten Objekte in einem Verhältnis von 10:1 stehen, während bei dunklem Himmel,

starker Atmosphäre und flauer Beleuchtung das Verhältnis bis auf 2:1 herabsinken kann. Bei vollem Sonnenschein erhalten wir Helligkeitsabstufungen von 30:1, die auf 60:1 steigen, wenn im Vordergrunde schwere Schatten vorhanden sind. Bei Innenaufnahmen mit Außenszenen sind die Helligkeitsunterschiede noch größer, über 100:1, und bei Landschaften, die die Sonne im Bilde mit einschließen, ist das Verhältnis relativer physikalischer Helligkeit annähernd 2000000:1. Als normales Verhältnis, wie es in der Landschaft häufig vorkommt, ist ein Kontrast von 32:1 anzusehen. Wie verhalten sich nun die Tonskalen der verschiedenen Kopierpapiere zu dem Normalwert 32:1? Die Tonwerte sind begrenzt durch das tiefste Schwarz, das photographisch erzeugt werden kann, und das reine Weiß des Papiergrundes. Um eine Stufenfolge von 30:1 wiedergeben zu können, muß man seine Zuflucht bereits zu mehr oder weniger glänzenden Entwicklungspapieren nehmen, denn bei matten Papieren steigt das Verhältnis selten über 20:1, gewöhnlich besitzt es eine Skala im Umfange von 16 oder 18:1, die bei minderwertigen Papieren noch nicht erreicht wird. Glänzende Papiere hingegen geben Helligkeitswerte von 50:1 wieder. Eine Zwischenstellung nehmen die halbmatten Papiere ein. Purpurgold getonte Auskopierpapiere ergeben im besten Falle eine Skala von 200:1 („Phot. Ind." 1917, S. 236).

Ueber die minimalen, photographisch noch wiedergebbaren Helligkeitskontraste berichtet Adolf Hnatek. Eine Anzahl von Brom- und Chlorbromsilbergelatineplatten des Handels wurde auf ihre Fähigkeit untersucht, kleine Helligkeitsunterschiede wiederzugeben. Die Negative wurden sowohl in der Durchsicht als in der Aufsicht geprüft. Bei stärkeren Schwärzungen gibt die erstere Methode, bei geringeren Schwärzungen die letztere die besseren Resultate. Im günstigsten Fall ist das Unterscheidungsvermögen der Platte nur halb so groß wie das des menschlichen Auges. Es ist nicht gleichgültig, ob man dieselbe Belichtungsstärke einmal durch die kürzere Distanz der Lichtquelle und kürzere Expositionszeit, das andere Mal durch größere Entfernung und entsprechend längere Belichtungsdauer erzeugt. — R. E. Liesegang weist auf den Einfluß der Dicke der lichtempfindlichen Schicht hin („Ztsch. f. wiss. Phot." 1917, Bd. 16, S. 323—332; Bd. 17, S. 142—144) („Chem.-Ztg." vom 11. Januar 1919).

Ueber die Schwärzungsgesetze photographischer Platten, Schwärzungskurven und über Einfluß des intermittierenden Lichtes stellte Arvid Odencrants Untersuchungen an. Die Ergebnis sind:

1. Es sind auf einer Platte intermittente und kontinuierliche Zeitskalen hergestellt — die letzteren mit verschiedenen Intensitäten — und Intensitätsskalen daraus berechnet worden. Dabei sind die resultierenden Schwärzungskurven untersucht worden; einen bei genauerer Untersuchung in einiger Ausdehnung approximativ geradlinigen Verlauf findet man nur bei intermittenten Zeitskalen; auch da nicht immer; die

Kurven anderer Art waren kontinuierlich gekrümmt. Ein Normalschwärzungsgebiet existiert also nur sehr approximativ.

2. Durch Vergleich dieser Kurven ist an einer Anzahl Platten die Intensitätsschwächung für verschiedene Intensitätsdifferenzen bestimmt worden, wobei eine, wenn auch kleine, doch merkbare Variation des Schwarzschildschen Exponenten hervortritt („Ztsch. f. wiss. Phot., Photophysik u. Photochemie" 1917, Bd. 16, S. 198). — Hierzu sei bemerkt, daß Eder zuerst fand und nachwies, daß die Schwärzungskurven in der Regel gekrümmt sind und daß die Hurter u. Driffieldsche Annahme, daß ein geradliniges Stück die „Inertia" genau bestimme, unrichtig sei (vgl. Eder, System der Sensitometrie; auch abgedruckt im Ausf. Handb. d. Phot., Bd. III; aus Sitzungsber. d. Akad. Wiss., Wien).

Ueber das Schwärzungsgesetz photographischer Platten findet sich eine Abhandlung von E. Kron in den „Ann. d. Physik" 1913, Bd. 41, S. 751.

Darüber war bereits in Eders „Jahrbuch f. Phot." 1904, S. 106, berichtet worden.

Temperatur und Empfindlichkeit der Platten. Jolly. — Bei sehr starken Abkühlungen nimmt bei orthochromatischen Platten die Empfindlichkeit für Grün, Gelb und Orange viel mehr ab als diejenige für Violett und Blau („Bull. of Phot." 1916, S. 743; „Chem.-Techn. Uebers." 1917, S. 79).

Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Empfindlichkeit der Platte berichtet Hans Schmidt. — Der Unterschied in der Lichtempfindlichkeit von Bromsilbergelatineschichten, welche einmal auf — 42° C abgekühlt, das andere Mal auf + 60° C erwärmt wurden, war so geringfügig, daß er praktisch nicht in Betracht kommt („Phot. Ind." 1915, S. 332; „Chem.-Ztg." 1916, S. 104).

Ueber den Unterschied der Empfindlichkeit photographischer, verschieden dick gegossener Bromsilbergelatineplatten gegen sehr schwache Helligkeiten siehe „Phot. Korr." 1918, S. 35.

P. G. Nutting berechnet die Energiemengen, welche man bei sehr kurzen Expositionen hochempfindlicher Emulsionen erhält. Er fand, daß in jedem Bromsilberkorn von $3\,\mu$ Durchmesser 10^{12} Moleküle enthalten sind, und 10^{-14} Erg sind notwendig, um es entwickelbar zu machen. Wir wissen aber, daß man bei den freien Molekülen eines Gases $5 \cdot 10^{-12}$ Erg benötigt, um ein Elektron frei von einem Molekül zu trennen; dies ist freilich ein Höchstmaß. Es kann sein, daß bei den Verhältnissen der Photoplatte 10^{-14} Erg genügen, um ein Elektron freizumachen; dann wird das Bromsilberkorn entwicklungsfähig (Kenneth Mees in „Phot. Ind." 1915, S. 283).

Die Temperaturkoeffizienten der Wirkung monochromatischer Belichtung auf photographische Platten und Papiere bestimmten M. Padoa und L. Mervini („Atti R. Accad. dei Linc. Roma", Bd. 5, II., S. 168—171) unabhängig von der Farbe (Rot bis Violett) zu 1,05. Werden die Papiere bis zu einer bestimmten direkten Schwärzung belichtet, so zeigt sich deutlich eine Abhängigkeit des Temperatur-

koeffizienten von der Farbe, derselbe ist für ultraviolettes Licht 1,19, für blaues 1,07 und nimmt zu mit zunehmender Wellenlänge.

Ueber die Empfindlichkeit der photographischen Platte gegen X-Strahlen berichteten Miss N. C. B. Allen und T. H. Laby der Kgl. Gesellschaft von Victoria (8. August 1918); vgl. „Nature", 1919, Bd. 103, S. 177.

. Beitrag zum Schwärzungsgesetz photographischer Platten. A. Schuller hat die Beziehung zwischen der Tiefe, bis zu welcher eine lichtempfindliche Schicht verändert wird, und der Zeit bzw. Energie des auffallenden Lichtes experimentell bestimmt und mathematisch formuliert („Ztsch. f. wiss. Phot." 1912, Bd. 11). Er fand rechnerisch, daß bei homogener Belichtung lichtempfindlicher Substanz der Zusammenhang zwischen logarithmischer Belichtung und Schwärzung (log der Opazität) in dem Koordinatensystem durch eine Gerade dargestellt wird, welche einen Neigungswinkel von 45^0 besitzt. Dies war und ist auch stets die Anforderung der angewandten Sensitometrie photographischer Platten, und Versuch und die theoretische Rechnung ergab gute Uebereinstimmung. F. Halla und A. Schuller setzten in Blumau (militärischer Betrieb) in Niederösterreich diese Rechnung mit Hilfe der Differential- und Integralrechnung fort und bezogen den Einfluß der Reflexion von den Platten oder Papierschicht (z. B. Bromsilberplatten oder -papieren) sowie der Lichtzerstreuung auf die Schwärzungskurve ein. Sie fanden, daß die Zerstreuung des Lichtes im Innern der Schicht nicht geeignet ist, die Eigentümlichkeit der in der Regel gegen die Abszissenachse konvexen Schwärzungskurve zu erklären; dagegen verändert die Reflexion der Unterlage die Schwärzungstiefe und auch die Gradation des Bildes. Diese Regel gilt nur für gewöhnliche (nicht lichthoffreie) Platten oder Papiere, nicht aber für Antihaloplatten oder Pigmentpapiere („Ztsch. f. physik. Chem." 1918, Bd. 93, S. 173; „Phot. Korr." 1918, S. 385).

Ueber Belichtungsspielraum und Schichtdicke schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1917, Heft 13. Da die Abstimmung der Entwickler durch Bromsalz letzten Endes darauf zurückzuführen ist, daß tiefere Kornschichten zur Bildgebung herangezogen werden können, so können Schichten, die sehr dünn sind, keinen Expositionsspielraum geben. Da es sich nun bei Papierbildern stets nur um Aufsichtsbilder und daher sehr geringe Schichtdicken handelt, ist hier der Belichtungsspielraum sehr klein. In einer weiteren Abhandlung: „Belichtungsspielraum und Aufnahmegegenstand" in „Phot. Ind." 1917, S. 327, zeigt Lüppo-Cramer, daß auch der Aufnahmegegenstand von entscheidender Bedeutung dafür ist, ob verzögerte Entwicklung eine Ueberexposition ausgleichen kann. So kann man leicht bei der Herstellung einer Reproduktion feststellen, daß hier sozusagen überhaupt kein Expositionsspielraum gestattet ist, offenbar, weil das latente Bild an keiner Stelle der Schicht weit genug in der Tiefe sich befindet, um von der verzögerten Entwicklung beeinflußt werden zu können. In einem ferneren Artikel: „Belichtungsspielraum und farbige Ent-

wicklung" („Phot. Ind." 1917, S. 343) wird die Frage des Belichtungsspielraums weiter erörtert.

Ueber Gradation und Schichtdicke berichtete Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1918, Nr. 22. Ein für Trockenplattenfabrikanten sehr wichtiger Aufsatz, in dem eingehend besprochen wird, wie durch Mischung verschiedener Komponenten die verschiedenen Gradationen erzielt werden.

Ueber Korngröße, Gradation und Auflösungsvermögen stellte Lüppo-Cramer eine Betrachtung an („Phot. Ind." 1917, S. 107).

Ueber die Feinheit des Kornes bei Bromsilbergelatineemulsionen und die auflösende Kraft einer photographischen Platte stellte P. G. Nutting im Versuchslaboratorium der Eastman Kodak Comp. Versuche an („The Brit. Journ. of Phot.", Juni 1914, S. 265).

Die Verteilung des Silberkornes in entwickelten photographischen Bildern untersuchte (im Anschluß an die Messungen von Bellach [1903]) Orin Tugman im Versuchslaboratorium der Eastman Kodak Comp. und benutzte die ultravioletten, blauen und grünen Strahlen einer Quecksilberlampe zur Ermittlung der Penetrationstiefe der Lichtstrahlen („The Brit. Journ. of Phot.", Juni 1914, S. 270).

Ueber das Auflösungsvermögen photographischer Platten stellte Orin Tugman im Anschluß an Goldbergs Arbeiten weitere Versuche an („Astrophysik. Journ." 1915, S. 331).

Belichtungsmesser und -Tabellen.

Sehr verbreitet sind die Belichtungstabellen mit Additionszahlen von J. Rheden in Wien, welche im Jahre 1916 bereits in 8. Auflage erschienen sind. Verlag bei Herlango in Wien III, Hauptstraße 95.

Auf ein Instrument zum Abschätzen der Helligkeit von durch eine Linse auf einer Mattscheibe entworfenen Bildern erhielt K. Szabó in Budapest das D. R. P. Nr. 287421 vom 31. März 1914, veröffentlicht am 21. September 1915; ferner das D. R. P. Nr. 296413 in Kl. 57c, Gr. 4, vom 13. März 1915 als Zusatzpatent („Phot. Ind." 1917, S. 118); auf der Mattscheibe sind stellenweise Zeichen in transparenten, bunten Farben oder auch farblos angebracht, nach denen man die Helligkeit und die Expositionszeit bewerten kann („Phot. Ind." 1915, S. 655).

L. W. Pollak in Prag erhielt auf einen Belichtungsanzeiger das D. R. P. Nr. 286954 vom 12. Januar 1915, veröffentlicht am 7. September 1915 („Phot. Ind." 1915, S. 762, mit Abbildung). Diese Vorrichtung besteht aus einer Mappe, deren Grundplatte eine Anzahl den verschiedenen Aufnahmeobjekten entsprechender Blätter trägt, die durch Linienzüge nach Art der Schichtenlinien eine unmittelbare Ablesung der den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten zukommenden Belichtungsdauer gestatten, während die anderen Teile der Mappe mit einem Koordinatennetz ausgestattet sein können, die einzelnen Blätter

werden durch stereoskopische Aufnahme eines Modells gewonnen, und die Mappe ist zur Betrachtung dieser Bilder mit einer stereoskopischen Vorrichtung versehen.

Nikola Stefani in Calprino (Schweiz) meldete in Kl. 57a unter Nr. 4266—18 ein Verfahren zur optischen Belichtungsmessung bei Anwendung abgestuft lichtdurchlässiger Felder zum österreichischen Patent an (1920).

Das Spektralaktinometer von Adolf Tetteles in Berlin (D.R.G.M. Nr. 641551) ist dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils erforderlichen Belichtungen nach fünf Durchschnitts-Himmelslichtstimmungen gefunden werden; die Belichtungszahlen oder -zeiten sind von fünf sich selbsttätig öffnenden und schließenden Fächern ablesbar; über das Arbeiten mit diesem Instrument siehe W. Frerk in „Die Photographie", Februar 1920, S. 6 (siehe auch „Phot. Ind." 1916, S. 186).

Ueber die Spektralbelichtungstafel derselben Firma siehe a. a. O. S. 187.

Das von Gustav Heyde in Dresden erzeugte Aktinophotometer befähigt das an sich nur schätzende Auge des Photographen für die Messung der Belichtungszeit; ein gefärbter, spektroskopisch geprüfter Glaskeil gleitet durch das Bildfeld und bringt immer dickere Schichten des Glases zwischen Auge und Objekt. Das Ziel der Messung ist erreicht, wenn der ins Auge gefaßte Bildteil undeutlich wird, worauf man mittels einer Kennmarke an einer Skala die richtige Belichtungszeit ablesen kann.

Withrow Morse vom Physiologischen Institut an der West Virginia Universität in Morgantown (Ver. St.) stellt in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 74, die Vorzüge des Heydeschen Aktinometers gegenüber den chemischen Expositionsmessern fest. Auch E. A. Bierman („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 103) verwendete das Heyde-Aktinometer mit großem Nutzen.

Wynne bringt einen neuen Belichtungsmesser als „Hunter-Exposure-Meter" in den Handel („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 55, mit Abbildung).

Belichtungsmesser. Nielsen ließ einen Belichtungsmesser, der die Kalkulation der Helligkeit des Tageslichts in verschiedenen Monaten einsetzt, patentieren (Engl. Pat. Nr. 120310, Januar 1918; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 305).

Müller & Vaucher, Uhrenfabrik in Biel (Schweiz), erhielten auf einen photographischen Belichtungsmesser (nach Art des Bee-Meters) das D. R. P. Nr. 299500 in Kl. 57c, Gr. 4, vom 17. März 1915 (siehe „Phot. Ind." 1917, S. 579, mit Abbildung); ein Stoppuhrwerk gibt bei Freigabe seines Gangwerks gleichzeitig einen Streifen des lichtempfindlichen Papiers frei.

Ueber die am häufigsten angewandten Hilfsmittel zur Bestimmung der richtigen Expositionszeit siehe J. Milbauer in „Phot. Korr." 1915, S. 369.

Ueber vergleichende Studien an Belichtungsmessern, -uhren und -tabellen vgl. die instruktive Schilderung von Fr. W. Frerk in „Die Photographie“, Februar 1920, S. 5.

Latentes Bild. — Bildsubstanz der entwickelten Bilder. — Photohaloide des Silbers. — Solarisation. — Umkehrungserscheinungen. — Russell-Effekt. — Photechie.

Latentes Bild.

Nach Untersuchungen von Lüppo-Cramer ist das latente Bild weder ein ausschließlich chemisches noch ausschließlich physikalisches Veränderungsprodukt des Halogensilbers, sondern es finden beide Arten von Umwandlung bei seiner Entstehung statt. Die physikalische Veränderung ist aber eine Folge der chemischen. Beim Jodsilber ist das mechanische Bild (Zerstäubungsbild) eine indirekte Folge der Abspaltung von Jod. („Umschau“ 1917, S. 900.)

Das latente Bild nach der elektromagnetischen Licht- und Elektronentheorie. In Heft 18 der „Phot. Ind.“ 1914 wurde die Erklärung Allens über die Entstehung des latenten Bildes nach der elektromagnetischen Licht- und Elektronentheorie mitgeteilt. Bekanntlich nimmt die Schwärzung der photographischen Schicht mit zunehmender Belichtung ebenfalls zu bis zu einem gewissen kritischen Moment, von dem an die Dichtigkeit mit zunehmender Belichtung wieder abnimmt. Nach einem gewissen Minimum tritt dann wieder eine Zunahme der Dichte ein, und viele Forscher sind der Ansicht, daß sich dieses Spiel mehrere Male vollziehen kann. Allen hat folgende Erklärung für diesen Vorgang: Wenn Licht, vor allem solches kurzer Wellenlänge, auf das lichtempfindliche Bromsilber einwirkt, so werden mehr und mehr Elektronen von dem Korn zerstreut werden und sich um dasselbe herum anhäufen. Da dem Korn negative Ladung genommen wird, wächst auf ihm im gleichen Maße die positive, während um dasselbe herum die negative zunimmt. Es besteht also zwischen dem Korn der Platte und der umgebenden Gelatineschicht eine Spannungsdifferenz, die bei zunehmender Belichtung wächst. Ist der kritische Punkt erreicht, so hat auch die Spannung ihr Maximum erreicht und es findet nun ein Ausgleich statt. Das Ganze stürzt gleichsam zusammen, eine Neutralisation findet statt und das Silberkorn hat seinen ursprünglichen Zustand wieder erreicht. („Phot. Ind.“ 1914, S. 750.)

R. Formhals nimmt ohne experimentellen Beweis als Ursache der Entstehung des latenten Bildes bei der Belichtung der photographischen Bromsilberplatte die Umwandlung von nichtdissoziiertem in dissoziiertes Bromsilber an. („Chem.-Ztg.“ 1915, S. 917; „Chem. Zentralbl.“ 1916, S. 358.)

Korngröße und Empfindlichkeit der Trockenplatten. R. Ed. Liesegang weist darauf hin, daß man nach den neueren Anschauungen den Kristall als aufgebaut aus Atomen (nicht aus Mole-

külen) auffassen muß. Er ist also ein einziges, sehr großes Molekül. Vielleicht ist auch das belichtete Bromsilberkorn ein chemisches Individuum. Das gäbe vielleicht eine Brücke zwischen der Subhaloid- und der Silberkeimtheorie („Phot. Chronik" 1918, S. 289).

Schleierkeime aus Phosphorsilber bildeten sich nach einer Beobachtung von R. Ed. Liesegang bei der Einwirkung von Phosphorwasserstoff enthaltendem Azetylengas in der Atmosphäre bei der Einwirkung auf Brom- und Chlorsilberschichten. Sie wirkten wie Belichtung („Phot. Ind." 1915, S. 43).

Zur Kenntnis des latenten Lichtbildes. Fritz Kropf („Phot. Korr." 1919, S. 141). Setzt man kolloidales Silber (Kahlbaum) zu Brom- oder Chlorsilberemulsionen, so tritt keinerlei Einwirkung des chemischen Entwicklers ein. Lüppo-Cramer, der dies ebenfalls konstatierte[1]), führte diesen Umstand darauf zurück, daß das Silber, gehindert durch die Gelatine, in nicht genügend innigen Kontakt mit dem Bromsilber gebracht wird. Eine Erklärung der leichteren Reduzierbarkeit des in innigem Kontakt mit Silber befindlichen Bromsilbers könnte wohl nur darauf basieren, daß dadurch das Brom in ein labiles Gleichgewicht gebracht wird.

Eigentlich müßte man annehmen, daß die Hinzufügung von Brom zu Emulsionen eine Verschleierung derselben herbeiführen sollte, während dieses in der Literatur[2]) bekanntlich als schleierwidriges Mittel empfohlen wird. Die Entstehung von Schleier ist aber gleichbedeutend mit Freiwerden von Silber; Brom allein kann also einen solchen nicht geben.

Kropf konnte übrigens genau wie Lüppo-Cramer[3]) eine günstige Wirkung des Broms bei Zusatz zu schleierigen Emulsionen nur in sehr seltenen Fällen beobachten, meist ist keine besondere Wirkung eingetreten, öfter dagegen bedeutend stärkere Verschleierung.

Anders ist dagegen das Verhalten gegen physikalische Entwickler, die eine mit kolloidem Silber versetzte Emulsion sofort völlig verschleiern. Der Mechanismus der Bildentstehung ist in jedem Falle ein ganz anderer. Das naszierende Silber des physikalischen Entwicklers lagert sich an allen mechanischen Rauheiten ab, z. B. auch an Sprüngen und Rissen in der Entwicklungsschale, ebenso in der belichteten lichtempfindlichen Schicht, die genau so gut Quecksilberjodidgelatine sein kann. Die Gelatine verhindert, daß das aus dem Silbernitrat des Entwicklers entstandene Bild weggewischt werden kann.

Anders verhält sich der chemische Entwickler. Aus dem durch die Belichtung gelockerten oder zerfallenen Silberhalogengelatinesalz,

---

1) „Kolloid-Ztg.", Bd. II, S. 272.
2) Eders Handbuch, III. Teil, S. 132.
3) Lüppo-Cramer, Photographische Probleme. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

das man etwa mit einem Gemäuer vergleichen kann, bei dem durch die Belichtung der bindende Mörtel gelöst, die äußere Gestalt dagegen erhalten geblieben, nimmt der chemische Entwickler, der jetzt leicht eindringen kann, von dem Bromteile jedes Steines Besitz, besonders wenn nach längerer Belichtung dieser Zerfall ohnehin stark vorgeschritten ist. Die Ursache der Entwicklungsfähigkeit belichteter Halogensilberschichten mit chemischen Entwicklern ist demnach nicht das abgespaltene Silber, sondern das Halogen, und man müßte folgerichtig nicht von einer Silberkeim-, sondern von einer Brom- oder Halogenkeimtheorie sprechen.

Die Ansicht, daß das latente Lichtbild in seinem ersten Stadium durch Trennung der Bromsilbergelatineverbindung zustande kommt, findet sich übrigens schon bei Andresen „Das latente Bild“ [1]).

Ueber Lichtreifung schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch.“ 1915, Bd. XVI, S. 150). Die physikalische Veränderung jodierter Silberspiegel im Lichte ist als Lichtreifung zu bezeichnen, da aus den ursprünglich mikroskopisch nicht auflösbaren Schichten relativ große Kristalle entstehen. Auch durch Reifung mit Ammoniakdampf erhält man aus dem Jodsilber deutliche Reifungsbilder. Weitere Lichtreifungen sind die Veränderung des gelben Quecksilberjodids zu rotem im Lichte bei Gegenwart von Wasser und die Reifung der Auskopieremulsionen („Phot. Ind.“ 1914, S. 542).

Felix Formstecher. Die Struktur der photographischen Schicht. Bei photographischen Schichten auf Glas fällt den kolloidalen Lösungsmitteln nur die Aufgabe der homogenen Verteilung zu. Bei photographischen Prozessen auf Papier wirkt der kolloidale Schichtträger der Auswanderung der wasserlöslichen Stoffe durch Adsorption entgegen („Chem.-techn. Wochenschr.“ 1918, Bd. I, S. 168; „Chem. Zentralbl.“ 1918, II, S. 332 u. 594).

Ueber Reinigung des Carey Leaschen Dextrinsilbers berichtete Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch.“ 1913, Bd. XIII, S. 180). Er empfiehlt, das Sol in größerer Konzentration als Lea herzustellen, weil es sich dann leichter durch Alkohol ausfällen läßt. Man verfährt folgendermaßen: Man löst in 500 ccm Wasser 20 g gelbes (nicht gebleichtes!) Dextrin und 20 g reinstes Aetznatron. Hierzu gibt man 15 g Silbernitrat gelöst in 100 ccm Wasser. Nach etwa 20 Minuten fügt man 500 ccm Alkohol zu und gießt nach etwa einer Viertelstunde die überstehende Lösung ab. Der Rückstand löst sich dann ohne Schwierigkeit in Wasser, so daß man mühelos fünfprozentige Sole erhält.

Die Eigenart des Jodsilberbildes diskutierte Lüppo-Cramer („Phot. Korr.“ 1913, S. 561). Es wurden in bezug auf Korngröße wenigstens annähernd vergleichbare Emulsionen von Bromsilber und Jodbromsilber angefertigt (letztere mit vorwiegend [90 prozentigem] AgJ) und festgestellt, daß bei primärer physikalischer Entwicklung das Jodsilber dem Bromsilber an „Empfindlichkeit“ beträchtlich überlegen ist,

1) Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

bei der Hervorrufung nach dem primären Fixieren aber das Bromsilber ganz erheblich überlegen ist. Es handelt sich also nur um eine Ueberlegenheit des Jodsilbers in bezug auf die Fähigkeit zur Bildung aktiver Keime für die physikalische Entwicklung, die daher rührt, daß die Silberkeime im Bromsilber viel stärker adsorbiert und daher bei der primären Entwicklung viel weniger wirksam sind. Es findet sich auf den Jodsilberkörnern mehr „reines" Silber, das eine ungleich stärkere und raschere Anziehung auf das naszierende Silber ausübt als die im Bromsilber mehr oder weniger fest eingeschlossenen Ultramikronen: das diese umhüllende Bromsilber wirkt in ähnlicher Weise gegen die Auskristallisation des Silbers aus der übersättigten Lösung des physikalischen Entwicklers, wie adsorbierte Kolloide ganz allgemein die Kristallisationsgeschwindigkeit herabsetzen. Von weiterem allgemeinen Interesse ist auch der Befund, daß auch die „Rapidität" des Entwicklers von großer Bedeutung für die relative Wirksamkeit der Auslösungskeime einerseits im Jodsilber, andererseits im Bromsilber, ist. Lüppo-Cramer folgert a. a. O. S. 566: „Je ‚schwächer' der Entwickler, sei es ein physikalischer oder ein chemischer, ist, d. h. je langsamer sich die übersättigte Silberlösung bildet, desto mehr wird ihre Auslösung durch Silberkeime von ‚Verunreinigungen', in diesem Falle von dem adsorbierten Halogensilber, gestört."

Lüppo-Cramer macht in der vorliegenden Arbeit auch noch darauf aufmerksam, daß die Ablagerung des naszierenden Silbers auch bei der Jodsilbergelatine zum großen Teil schichtoberflächlich erfolgt, so zwar, daß man das physikalisch entwickelte Silber zum Teil abreiben kann. Er glaubt, daß man diese auffallende Erscheinung vielleicht mit der größeren Neigung des Jodsilbers zur Zerstäubung in Beziehung bringen kann.

Zur Topographie des Zerstäubungsbildes lieferte Lüppo-Cramer neue Beiträge („Phot. Korr." 1913, S. 409). Von dem Gedanken ausgehend, daß nach den Forschungen von Schultz-Sellack die mechanische Veränderung der Silberhaloide im Lichte durch eine Beeinträchtigung der Reduktionsmöglichkeit unterstützt, dagegen durch halogenabsorbierende Zusätze verhindert wird, versuchte Lüppo-Cramer, ob die „Entwicklung" des latenten Bildes mit Ammoniak, die nach Lüppo-Cramers Untersuchungen eine lediglich auf den durch das Licht bewirkten Dispersitätsänderungen beruhende Reaktion ist, auch in jener Richtung beeinflußt werde. Es zeigte sich gegen die Erwartung, daß dies nicht der Fall ist: weder halogenabsorbierende Zusätze noch Bromsalzimprägnierung hatten einen Einfluß auf die „Entwicklung" mit Ammoniak. Lüppo-Cramer deutet dies negative Ergebnis dadurch, daß die Imprägnierungen der Schichten nur an der alleräußersten Kornoberfläche eine Wirkung ausüben können, was hier im Gegensatz zu den von Schultz-Sellack benutzten viel höher dispersen Schichten nur eine sehr geringe Wirkung haben kann, weil die Zerstäubung das ganze relativ große Korn verändert und die

Ammoniakentwicklung von den geringen Einflüssen an der äußersten Kornoberfläche nicht wahrnehmbar beeinflußt wird.

Zerstäubung und Lichtreifung nennt Lüppo-Cramer die bei der Reifung des Quecksilberjodides durch das Licht und bei der Trübung des bindemittelfreien Jodsilbers (jodierter Silberspiegel) vor sich gehenden beiden Teilphasen („Phot. Rundschau" 1914, S. 117). Eine Trübung der jodierten Silberspiegel erfolgt auch bei Ausschluß von Licht, wenn die Schichten länger der Einwirkung des Jods ausgesetzt werden. Es löst sich hierbei Jodsilber intermediär in Jod, wodurch eine Reifung zu größeren Teilchen stattfindet. Das gleiche findet bei der Räucherung von Silberspiegeln über Bromdampf statt. Hierbei bilden sich deutliche Bromsilberkristalle. Diese Erscheinungen werden durch Mikrophotogramme illustriert. Für die schlechthin als „Zerstäubung" bezeichnete Trübung des Jodsilbers im Lichte ist das Jod als Jodsilberlösungsmittel unerläßlich. Entfernt man das überschüssige Jod von der Schicht durch Erwärmen, so findet im Lichte keine Trübung mehr statt. Doch geht die „latente Zerstäubung" ungehindert vor sich und läßt sich sowohl durch bloßes Anhauchen mit Wasserdampf vorübergehend „entwickeln", als auch durch „Reifung" mit Joddampf oder Ammoniak zur dauernden Erscheinung bringen.

Zur Licht-Reifung des Jodsilbers und des Quecksilberjodids schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1917, Bd. XXI, S. 77). Jodierte Silberspiegel werden bekanntlich im Lichte getrübt und mechanisch so verändert, daß man die belichteten Stellen abreiben kann. Hierfür ist es wichtig, daß das Jodsilber etwas überschüssiges Jod adsorbiert enthält, weil dieses als Lösungsmittel für Jodsilber die „Lichtreifung" unterstützt. Erheblich leichter geht die Umwandlung, wenn die Belichtung in Gegenwart einer größeren Joddampfkonzentration erfolgt. Die Arbeit bringt interessante Mikrophotogramme zur Umwandlung des Jodsilbers. Eine ähnliche Umwandlung durch Lichtreifung erzielte Lüppo-Cramer auch bei Quecksilberjodür und Quecksilberjodid.

Zur Zerstäubung des Bromsilbers im Lichte schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVII, S. 51). Wie durch Ammoniak kann man auch durch Bromkaliumlösung latente Bilder auf Bromsilber „entwickeln", allerdings nur, wenn man sogenannte kornlose Schichten verwendet. Imprägnierung einer kornlosen Bromsilberschicht mit Bromkalium beeinträchtigt das Zustandekommen eines chemischen Bildes, beschleunigt dagegen die auf der Erhöhung des Dispersitätsgrades beruhende „Entwicklung" mit Ammoniak in Uebereinstimmung mit dem von Schultz-Sellack erkannten Antagonismus zwischen der mechanischen und der chemischen Veränderung der Silberhaloide durch das Licht.

Ueber Keimbloßlegung und farbige Entwicklung berichtete Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1914, S. 362). Die praktisch nur bei Chlorsilber benutzte farbige Entwicklung durch verdünnte oder stark mit Bromsalz versetzte Entwickler beruht auf einer ausschließlichen

Entwicklung der Kornoberfläche. Legt man durch Behandlung des latenten Bildes mit verdünnter Jodsalzlösung die weiter im Innern des Kornes liegenden Silberamikronen bloß, so geht die Entwicklung mehr in eine Tiefenentwicklung über, und damit hört auch die Ausbildung farbiger Reduktionen auf.

Eine Photobromidbildung durch Reifung gelang Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVII, S. 26). Kornlose Bromsilberemulsionen wurden mit Nitrit imprägniert und im Sonnenlichte bestrahlt. Es entstand rotviolett durchsichtiges Silber. Legte man derartige Schichten auf Petrischalen mit konzentriertem Ammoniak, so trat eine Reifung zu Photobromid ein, das gegen Chromsäuremischung oder Persulfat beständig war.

Ueber Kornoberflächenbeeinflussung schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVII, S. 135. An kornlosen Bromsilberschichten läßt sich sehr schön zeigen, wie die Verhinderung der chemischen Reaktion bei der Belichtung durch geeignete Oxydationsmittel die durch die „Entwicklung" mit Ammoniak zu beweisende mechanische Veränderung infolge der Belichtung unterstützt. Mikrophotogramme erläutern den Befund.

Ueber Reifungsverhinderung durch Säuren berichtete Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1914, S. 303). Die reifungsverhindernde Wirkung z. B. der Zitronensäure ist darauf zurückzuführen, daß die zur Reifung erforderliche Komplexsalzbildung der Silberhaloide in überschüssiger Halogensalzlösung durch Säuren nachweislich verhindert wird.

Ueber Reifungskristallisation bei Rhodansilber berichtete Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVI, S. 113). Mikrophotogramme zeigen die Reifung des Rhodansilbers durch Erwärmen mit überschüssigem Rhodanammonium bis zu ziemlich großen, ganz deutlichen und schön ausgebildeten Kristallen.

Ueber Schleierkeimanätzung und Zerstäubungsreaktion schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1914, S. 400). Die durch die „Entwicklung" mit Ammoniak nachweisbare Zersplitterung des Bromsilbers bei der Belichtung wird durch eine vorübergehende Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd nicht beeinflußt.

Ueber Plattenoberfläche und Plattenkorn schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Ind." 1915, S. 143). Es wird hervorgehoben, daß zwischen Negativstruktur und Plattenkorn kein eindeutiger Zusammenhang besteht, wenn auch oft ein Parallelismus vorliegt.

Ueber die innere Struktur des Negativsilbers schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVI, S. 111). Es wird an Mikrophotogrammen gezeigt, daß die innere Struktur des Negativsilbers kenntlich gemacht werden kann, wenn man das Silber durch Bleichung mit Quecksilberchlorid durchsichtig macht. Man erkennt deutlich die schwammige Struktur.

Ueber die Zerstäubung der Silberhaloide durch das Licht schrieb Lüppo-Cramer („Ztsch. f. wiss. Phot." 1915, Bd. XV, S. 125; „Kolloid-Ztsch." 1917, Bd. XXI, S. 28). Lüppo-Cramer führt in

dieser Abhandlung, die im Original studiert werden muß, aus, daß man die Zerstäubung des Bromsilbers im Lichte nicht als eine neben der Halogenabspaltung herlaufende gesonderte Reaktion aufzufassen braucht, sondern daß man die physikalische Veränderung als Folge der Halogenexplosion bei der Belichtung betrachten kann. In einer sich hieran anschließenden Abhandlung (a. a. O. 1916, S. 313): „Die Eigenart der Röntgenstrahlenwirkung auf das Bromsilber" dehnt Lüppo-Cramer diese Untersuchung auf das latente Bild der Röntgenstrahlenwirkung aus und kommt auch hier zu dem Resultat, daß man die Zerstäubung als eine Folge der Bromabspaltung ansehen kann. Anstatt der Hypothese von einer besonders starken, direkten mechanischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Bromsilber wird aber die Annahme nötig, daß die Röntgenstrahlen das erste Keimsilber in höher disperser Form abscheiden als der Lichtstrahl. Eine kurze Uebersicht über den gegenwärtigen Stand seiner Forschungen über die Natur des latenten Bildes lieferte Lüppo-Cramer in der Zeitschrift: „Die Naturwissenschaften", 1920, 8. Jahrg., S. 43.

Ueber die Zerstäubung der Silberhaloide durch das Licht. Lüppo-Cramer gibt gegenüber Nordenson zu, daß der Ausdruck „Zerstäubung" revisionsbedürftig sei. Eine Näherung der beiderseitigen Ansichten ist möglich, wenn man sich den Vorgang in zwei Phasen zerlegt denkt: a) in die Erhöhung des Dispersitätsgrades, b) in die Reifung des durch die Verkleinerung löslicher gewordenen Stoffes. Erst letzteres bedingt die Trübung. Wenn die Erscheinung an chlorierten und bromierten Silberspiegeln bisher nicht beobachtet werden konnte, so ist dies darauf zurückzuführen, daß sich bei diesen im Gegensatz zu den jodierten gleich relativ große Kristalle bei der Räucherung bilden. Es soll nicht bestritten werden, daß die Zersplitterung durch eine Halogenabspaltung im Korninnern bedingt sein kann („Ztsch. f. wiss. Phot." 1915, Bd. 15, S. 125; „Chem.-Ztg." vom 3. Juli 1916).

Ueber das Korn der photographischen Platte und eine Methode zu seiner Untersuchung berichten Peter Paul Koch und Gerhard Frhr. du Prel („Physik. Ztsch.", Bd. 17, S. 536—540). Danach sind die Bromsilberkörner in einer einzigen Schicht nebeneinander ausgebreitet, und bei den größeren Körnern zeigt sich ihre kristallinische Struktur. Im allgemeinen ändern die Körner nicht ihre Form und Ausdehnung, und hohe Lichtempfindlichkeit ist nicht nur bei großer Korngröße zu beobachten, vielmehr besteht zwischen beiden kein unmittelbarer Zusammenhang („Fortschr. d. Chem., Phys. u. physik. Chem." 1918, Bd. XIV, S. 56).

Lichthof.

Der optische Mechanismus der Lichthofbildung[1]). Mees und Rawson brachten einen mit Illustrationen versehenen Artikel, welcher diesen Gegenstand in sehr anschaulicher Weise beleuchtet, in

1) „Phot. Ind." 1919, S. 76, nach „The Brit. Journ. of Phot.".

der „Austral. Review“. Bekanntermaßen entstehen Lichthöfe, wenn das durch die Emulsion eingedrungene Licht zur Rückseite der Glasplatte gelangt und dort reflektiert, die Emulsionschicht von hinten an einer anderen als der Eintrittsstelle trifft. Die einfachste Form einer solchen Reflexion wäre die in Abb. 83 dargestellte: Das Licht fällt bei *A* auf die Emulsion, das meiste Licht wird von der Emulsion absorbiert, aber einige Strahlen gelangen doch durch die Emulsion zur Rückseite der Glasplatte, von wo aus sie die Emulsionschicht bei *B* treffen. Diese Zeichnung erklärt aber die so häufig auftretenden ringförmigen Lichthofbildungen nicht völlig, da nach derselben senkrecht auf die Platte fallendes Licht senkrecht durchgehen müßte und von der Glasplatte höchstens in derselben Weise reflektiert wird, so daß die Ausbreitung des Lichtes in der Schicht keine genügende Erklärung findet. Infolge der trüben Emulsionschicht, deren Körner das Licht reflektieren, findet aber tatsächlich eine Zerstreuung oder Ausbreitung innerhalb des trüben Mediums der Schicht statt (Abb. 84), man bezeichnet dieselbe als Irradiation, und die Erscheinung, welche sie

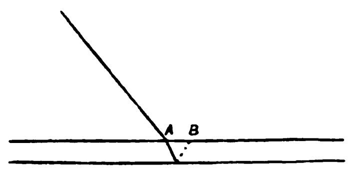


Abb. 83.

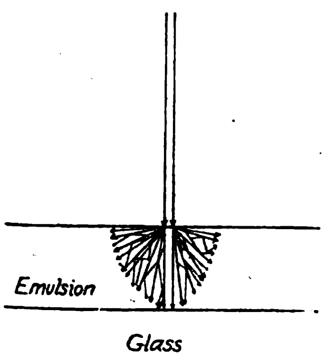


Abb. 84.

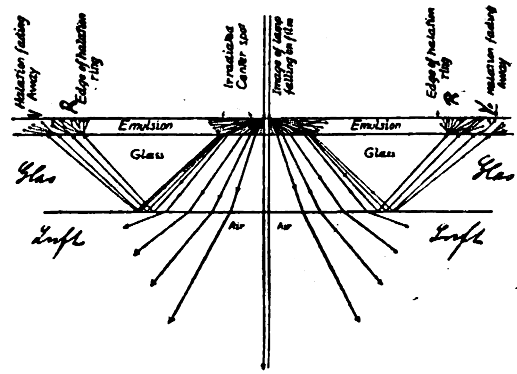


Abb. 85.

hervorruft, in Deutschland als D-(Diffusions-)Lichthof, während man den diesen im Positiv hellen Kern umgebenden Ring R-(Reflexions-)Lichthof nennt. Beide Erscheinungen treten häufig gemeinsam auf, doch lassen sie sich auch getrennt erhalten, wie Scheffer (dieses „Jahrbuch“ 1911, S. 242) zeigte. Die folgende Abb. 85 zeigt, welchen Weg die durch die Emulsionschicht gedrungenen Strahlen nehmen. Die in kleinerem Winkel auf die Glasrückseite fallenden Strahlen treten aus der Glasfläche aus und in Luft über, während die im größeren Winkel auffallenden Strahlen total reflektiert werden und die Veranlassung zur Bildung des Lichthofringes geben.

Durch Hinterkleidung der Trockenplatte mit einer Schicht, welche sämtliche wirksamen Strahlen absorbiert und somit die Totalreflexion

unmöglich macht, wird der Lichthofring vermieden, wogegen aber der den Kern bildende D-Lichthof bleibt. Bei Films, deren Schichtträger nur eine geringe Dicke hat, treten diese Lichthöfe nicht mehr hervor, als sie vom Auge direkt wahrgenommen werden. Die im Handel erscheinenden „Sandellplatten" besitzen mehrere Schichten verschiedener Empfindlichkeit. Durch die Dicke dieser kombinierten Schicht sowie durch die auf dem Glase darunter befindliche orangerote Gelatineschicht wird dem Eindringen des Lichtes ein so großer Widerstand entgegengesetzt, daß es nicht zur Reflexion kommt. Aehnlich wirken die Chromoisolarplatten der Agfa, welche zwischen lichtempfindlicher Schicht und Glas eine rot gefärbte Gelatineschicht besitzen.

Die Lichthoferscheinung behandelte E. A. Salt im Croydon-Cameraclub. Zunächst verbreitete er sich über die Irradiationserscheinung, den sogenannten Diffussionslichthof, wobei er festlegte, daß das sogenannte Auflösungsvermögen der Platte der Irradiation umgekehrt proportional geht. Man nahm früher allgemein an, daß mit der Feinheit des Plattenkornes die Irradiationserscheinung abnimmt, so daß demnach feinkörnigen Emulsionen ein größeres Auflösungsvermögen zukäme als hochempfindlichen, grobkörnigen Emulsionen. Mees hat jedoch gezeigt, daß das nicht zutrifft. Seine Versuche ergaben, daß eine photomechanische Platte von mittlerer Korngröße die geringste Irradiation (Lichtzerstreuung innerhalb der Schicht) aufwies. Während bei hochempfindlichen Platten die Dicke der Schicht wenig Einfluß auf die Irradiation besitzt, ist bei wenig empfindlichen Platten die Irradiation um so geringer, je dünner die Schicht ist. Mees (siehe oben) weist darauf hin, daß die Strahlenbrechung in feinkörnigen Emulsionen (Diapositivplatten) größer ist als in grobkörnigen. Im ersten Falle erwies sich die Zerstreuung des Lichtes nahezu konstant durch die Schicht, während sie im anderen Falle mit der Durchdringung der Schicht zunahm. Bei der Irradiation ist die Lichtzerstreuung eng begrenzt; sie geht nach M. Renwick selten über 0,125—0,25 mm der Bildgrenze hinaus. Nur bei dünnen Zelluloidfilmen erscheint auch der R-Lichthof eng begrenzt, so daß er äußerlich dem D-Lichthofe ähnelt. Die Neigung zur Irradiation läßt sich durch Anfärben der Schicht mit einer nicht aktinischen Farbe vermeiden. In vollkommen klaren, durchsichtigen Emulsionen könnte eine Irradiation nicht stattfinden, da hier die in trüben Schichten vorhandenen, das Licht reflektierenden Teilchen fehlen, Daher finden Platten mit sehr transparenten Emulsionen vorzugsweise Anwendung, wenn große Anforderungen an das Auflösungsvermögen der Platte gestellt werden. Derartige Emulsionen sind allerdings sehr wenig empfindlich, ein Umstand, der jedoch bei der Reproduktion von Schwarz-Weißblättern, Strichzeichnungen nicht ins Gewicht fällt. — Der Reflexionslichthof, der durch Rückstrahlung des Lichtes von der Rückseite der Glasplatte herrührt, ist durch einen um den Kern liegenden, undurchsichtigen Ring gekennzeichnet. Er schließt sich nicht unmittelbar an den Kern an, sondern es bleibt eine zwischen Kern und Ring vom Lichte zunächst nicht beeinflußte freie Zone. Bei längerer Exposition

füllt sich aber auch der zwischen Kern und Ring liegende Zwischenraum aus und es entsteht eine Scheibe von irregulärer Dichte, die im Mittelpunkte am dichtesten ist, falls nicht bereits Umkehrungserscheinungen (Polarisation) auftreten. Die von W. Scheffer in Eders „Jahrbuch" 1911, S. 242, veröffentlichten Illustrationen lassen die charakteristischen Formen des D- und R-Lichthofes deutlich erkennen („Phot. Ind." 1917, S. 176).

Ueber den Lichthof bei photographischen Platten siehe E. Goldberg in „Phot. Rundschau" 1917, S. 73 (mit Abbildung).

Zur Perbromidtheorie der Solarisation berichtete Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1916, S. 386). Der Artikel richtet sich gegen die von Homolka („Phot. Korr." 1916, S. 285) aufgestellte Theorie, daß bei der Solarisation ein Perbromid entstehen soll.

Zur Thiokarbamid-Pseudosolarisation schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVII, S. 137) Es handelt sich bei dieser Umkehrung um die verschiedene Deckkraft des kolloiden und des schwarzen Silbers.

Ueber die Solarisation des Chlorsilbers schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1915, S. 281). Der Autor zeigt, daß auch Chlorsilber sehr leicht der Solarisation unterliegt, sobald die Korngröße genügend ist.

Zur Kenntnis des Solarisationsvorganges schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1919, S. 337). Es wird hier entgegen früheren Anschauungen ausgeführt, daß das primär fixierte Bild tatsächlich der Solarisation fähig ist, allerdings nur auf feinkörnigen Schichten, während bei den normalen grobkörnigen Schichten die im Innern des Kornes liegenden Keime die Umkehrung des Bildes verhindern, weil sie die Wirkung der oberflächlich solarisiert belichteten Körner kompensieren. Ausführlicheres über diese Frage in „Phot. Ind." 1917, Nr. 35 u. 37.

Lichthoffreie Platten.

Als Lichthofschutzmittel empfiehlt „American Photography" 1916, Bd. I, S. 262, die Platte auf der Rückseite mit einer Mischung, bestehend aus 33 g kristallisiertem Karamelpulver, 30 ccm Wasser und 15 ccm Alkohol, zu überstreichen.

Ueber Mangandioxydgelatine berichtete Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1916, Bd. XIX, S. 241). Die Mangandioxydgelatine hat einen großen praktischen Wert als Lichthofschutzschicht. Lüppo-Cramer gibt eine Vorschrift zur Herstellung von Mangandioxyd in emulgierter Form, wobei die Reaktion zwischen Permanganat und Manganosalz benutzt wird („Fortschr. d. Chem." 1918, Bd. XIV, S. 61).

Ueber Antihalo-Entwicklung von Edv. Schaeffer siehe „Phot. Rundschau" 1917, S. 30; dann Lüppo-Cramer, ebenda, S. 115, und Rudolf Spillar, ebenda, S. 227.

Zur lichthoffreien Entwicklung schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Rundschau" 1917, S. 115). Der Artikel richtet sich gegen einen von Dr. Edv. Schaeffer mitgeteilten Versuch, wonach die Entwicklung

mit azetonhaltigem Pyrogallol die Ausbildung der Lichthöfe verhindern sollte.

Zur Entwicklung stark überbelichteter Platten empfiehlt Rudolf Spillar besonders den alkalifreien Ansatz aus: Wasser 600 g, Metol 1,5 g, Hydrochinon 0,7 g, Natriumsulfit 30 g („Phot. Rundschau" 1917, S. 276 [siehe auch bei Solarisation]).

Vermeidung von Solarisation. R. E. Crowther badet die Bromsilbergelatineplatten mit Paraphenylendiaminchlorhydrat nebst etwas Natriumsulfit und Alkohol. Kann auch der flüssigen Emulsion vor dem Gießen zugesetzt werden. Engl. Pat. Nr. 29919, 1912 („The Brit. Journ. of Phot." 1914, S. 86; „Phot. Ind." 1914, S. 1180).

Umkehrungserscheinung.

Die Sabatiersche Bildumkehrung hat bekanntlich folgende Basis: Wird eine bereits anentwickelte Platte dem diffusen Tageslicht ausgesetzt und danach in der Dunkelkammer weiterentwickelt, so entsteht ein umgekehrtes Bild. Lüppo-Cramer wies nach, daß hier das anentwickelte Bromsilber nach Maßgabe des im Korn reduzierten Silbers weniger lichtempfindlich wird. Lüppo-Cramer schreibt in „Phot. Ind." 1917, S. 457, über eine jüngst von ihm beobachtete Abart dieser Umkehrung: Gewöhnliche Platten waren in normaler Weise unter der Jonesskala belichtet und 1—1$^1/_2$ Minuten in Metolsoda anentwickelt worden. Die ersten drei Skalenreihen waren gut erschienen. Die Platte wurde nun herausgenommen und mit der Glasseite nach vorn dem Tageslicht ausgesetzt. Im Laufe von 30—60 Sekunden kehrte sich das Bild, von der Glasseite in Aufsicht beobachtet, um; 2—3 Skalenreihen erschienen sehr hell auf dem gleichmäßig verschleierten dunklen Grunde. Von der Schichtseite gesehen, blieb das Bild dunkel auf hellerem Grunde, in der Durchsicht wiegt meist das normale Bild vor. Es kommen bei dieser Umkehrung zwei Ursachen in Betracht, dazu noch die Erscheinung, daß in den zuerst belichteten Bildstellen der Entwickler in den oberen Schichtlagen bereits verbraucht war, so daß er in der Nähe des Glases nicht mehr so stark reduzieren kann, wie an den zuerst anbelichteten Bildstellen, wo der Entwickler unverbraucht bis zum Glase hindurch diffundieren konnte („Phot. Chronik" 1917, S. 223).

Zur Sabatierschen Bildumkehrung berichtete Lüppo-Cramer („Phot. Rundschau" 1914, S. 245). Gegenüber einer Veröffentlichung von Seemann weist Lüppo-Cramer darauf hin, daß die Sabatiersche Umkehrung nur eine Variante des sogenannten Albert-Versuches ist.

E. Stenger stellte über die Sabatiersche Bildumkehrung sehr eingehende Versuche an („Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 13. S. 369). Die Sabatiersche Bildumkehrung beruht nicht auf dem Solarisationsphänomen! Eine Verwechslung beider kann leicht eintreten. Vgl. auch H. Seemann („Phot. Rundschau" 1914, Heft 14).

Zur Umkehrung des solarisierten Bildes durch Oxydationsmittel schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1915, S. 339).

Bei den bisherigen Versuchen über die Umkehrung des solarisierten Bildes durch Oxydationsmittel waren stets organische Entwickler benutzt worden, bei denen das Sulfit die Keime bloßgelegt und dadurch eine Entwicklung überhaupt erst ermöglicht hatte. Eisenoxalat entwickelt das mit Oxydationsmitteln behandelte solarisierte Bild überhaupt nicht, und dieser Versuch gibt einen besonders überzeugenden Beweis für die bereits früher vom Verfasser hervorgehobene Tatsache, daß es grundfalsch ist, zu behaupten, daß solarisiert belichtete Bildstellen nach der oxydativen Behandlung leichter reduziert würden. Legt man nach der Behandlung z. B. mit Chromsäure die Keime durch ein Bad von sehr verdünnter Jodkaliumlösung wieder bloß, so erfolgt auch im Eisenoxalat in wenigen Minuten die glatte Entwicklung eines nicht mehr umgekehrten Bildes.

Aufhebung der Solarisation durch Keimbloßlegung. Lüppo-Cramer („Phot. Korr.“ 1915, S. 340). Die zuerst von L. Vidal beobachtete normale Entwicklung solarisierter Schichten nach partieller Fixierung ist auf die Keimbloßlegung der in den tieferen Lagen des einzelnen Kornes vorhandenen Reduktionskeime zurückzuführen, und es handelt sich bei dieser Reaktion nicht um einen Vorgang in verschiedenen Lagen der ganzen Bromsilberschicht als solcher.

Schleierbildung.

Ueber Schleierkeimanätzung schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Ind.“ 1914, S. 234). Es handelt sich hier um die Reaktion des Wasserstoffsuperoxydes sowie der Säuren auf die Bromsilberplatte, die nur dann eintritt, wenn die Schichten Spuren von Reduktionskeimen enthalten, was bei den gereiften hochempfindlichen Trockenplatten stets zutrifft. Lüppo-Cramer schließt aus seinen Versuchen, daß zuerst nur eine Anätzung der Silberkeime stattfindet, die eine Vermehrung der Oberfläche des Keimsilbers zur Folge hat. Dies gibt den Anlaß zur Verschleierung der Schicht. Wirken die oxydierenden Agenzien länger oder in größerer Konzentration, so tritt „Umkehrung“ ein, weil alles Keimmaterial in lösliches Silbersalz übergeführt wird und zur Auslösung der Reduktion nichts mehr übrigbleibt. Lüppo-Cramer betont, daß bei diesen Reaktionen noch vieles unklar ist. Andererseits sei aber die Schleierkeimanätzungsreaktion selbst von großer praktischer Wichtigkeit; ihre Vermeidung würde z. B. bei der Verwendung von Zelluloid oder etwa von Azetylzellulose für Films, die infolge der Wirkung der Säure auf das Bromsilber relativ wenig haltbar sind, sehr wertvoll sein.

Ueber Schleierkeimbloßlegung teilte Lüppo-Cramer interessante Befunde, illustriert durch Mikrophotogramme, mit („Phot. Korr.“ 1913, S. 458). Der latente Schleier gereifter Schichten von Bromsilber verhält sich gegenüber der Wirkung von Jodsalzlösungen ganz analog wie das latente Lichtbild, indem er, besonders auffallend bei nach-

folgender physikalischer Entwicklung, leicht entwickelbar wird, wenn man die Schichten mit einer 0,1 prozentigen Jodkaliumlösung behandelt.

Farbschleierstrukturen („eine kombinierte Plattenmißhandlung") beschreibt Lüppo-Cramer („Phot. Ind." 1913, S. 975). Er diskutiert zunächst die zahlreichen Fehlerquellen, die zur Farbschleierbildung führen, und bringt die Reproduktionen eigenartiger Strukturen der Farbschleier, die entstehen können, wenn unter bestimmten Bedingungen die Entwicklung in unbewegter Schale vor sich geht (vgl. „Phot. Ind." 1911, S. 955).

Ueber Laboratoriumsluft und lichtempfindliche Substanzen schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Ind." 1915, S. 88). Es wird erörtert, daß besonders häufig der Schwefelwasserstoff einen nachteiligen Einfluß auf die photographischen Schichten ausübt. Auch Randschleier ist sehr oft auf die Bestandteile der Atmosphäre zurückzuführen.

Ueber die schädliche Wirkung der schwefligen Säure in der Dunkelkammer schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Ind." 1916, S. 761). Der Verfasser zeigt, daß die in sauren Fixierbädern und Tonfixierbädern vorkommende schweflige Säure verschleiernd auf Trockenplatten wirkt. Man tut daher gut, die Platten nicht in den Räumen aufzubewahren, in denen saure Fixierbäder stehen.

R. E. Blake Smith empfiehlt zur Entfernung fast aller bekannter Farbschleier in Negativen eine Bleichung und Wiederentwicklung der Platte wie folgt:

Bleichbadlösung A: Kaliumpermanganat 1 g, Wasser 200 ccm. Lösung B: Chlornatrium 15 g, Alaun 15 g, Wasser 300 ccm, konzentrierte Schwefelsäure 15 Tropfen.

Für den Gebrauch wird ein Teil Lösung A mit zwei Teilen Lösung B gemischt. Das Bleichbad arbeitet sehr schnell. Das Negativ wird zunächst für etwa 2 Minuten in Wasser geweicht, dann für 10 Minuten in eine gesättigte oder nahezu gesättigte Alaunlösung gelegt, unter der Wasserleitung kurz abgespült und nunmehr erst in das Bleichbad eingeführt.

Nach dem Bleichen wird, namentlich bei Papierbildschichten, fast immer eine leichte gelbe Färbung zurückbleiben. Es ist anzuraten, diesen Gelbschleier vor der Rückentwicklung zu entfernen, und zwar mit folgender Lösung (zuvor ist die Kopie abzuspülen):

Alaun 9 g, Natriumsulfit, kristallisiert, 0,5 g, Wasser 200 ccm, konzentrierte Schwefelsäure 6 Tropfen.

Sobald die Färbung verschwunden ist, wird das Bild unter fließendem Wasser abgespült (etwa 10 Minuten).

Die Rückentwicklung kann mit folgender Lösung geschehen:

Amidol 2 g, Natriumsulfit, kristallisiert, 11 g, Wasser 300 ccm, Soda, kristallisiert, 2 g.

Zum Schluß gründliche Wässerung („Phot. Chronik" 1917, S. 22, nach „Photo-Era.").

Ueber Randschleier schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Ind." 1916, S. 746). Er schließt sich in der Hauptsache der von Homolka

gegebenen Erklärung des Randschleiers an, wonach die in der Schicht beim Trocknen vom Rande hinwegdiffundierenden Bromsalze veranlassen, daß die Gußränder sich leichter zersetzen als die aus der übrigen Schicht und den Schnittkanten.

Ueber den Schleier sogenannter glasklarer Schichten schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1915, S. 105). Auch sogenannte glasklare Negativschichten lassen unter dem Mikroskop zahlreiche Schleierkörner erkennen, wie an Mikrophotogrammen gezeigt wird.

Ueber Vermeidung der Druckschleierentwicklung durch Zusatz von Jodsalz zum Entwickler stellte Lüppo-Cramer Versuche an („Phot. Korr." 1914, S. 361). Er fand, daß die oft empfohlene Wirkung von Jodsalzlösung gegen die sogenannten -Scheuermarken keine Wirkung besonderer Art darstelle, sondern lediglich auf die Verzögerung der Entwicklung jeder Art von latenten Bildern zurückzuführen sei.

Zur Theorie des Becquereleffektes machte A. Goldmann auf der 21. Versammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in Leipzig 1914 weitere Mitteilungen; er berichtete über gemeinsam mit Brodsky ausgeführte Messungen an belichteten Kupferoxydelektroden, die in eine Lösung tauchen, und zeigte, daß elektrische Messungen, deren Methode (lichtelektrische Charakteristik) besonders ausgearbeitet wurde, gestatten, die Lichteinwirkung auf eine empfindliche Elektrode unter verschiedenen Bedingungen quantitativ zu verfolgen. Es wurde der Einfluß des Lösungsmittels, des gelösten Salzes, der Lichtstärke, der Temperatur usw. studiert. Die Ergebnisse führen zu dem Schluß, daß die Lichtwirkung zunächst eine elektrische ist und analog den bekannten Erscheinungen, die bei Bestrahlung von Metallen mit ultraviolettem Licht im Vakuum oder in einer Gasatmosphäre auftreten, in einer Abtrennung von Elektronen aus der belichteten Schicht besteht. Diese lichtelektrische Theorie vermag auch die komplizierten Formen des Becquereleffektes, wie die „Solarisation" zu erklären; sie stellt den Becquereleffekt als ein Zwischenglied zwischen die lichtelektrischen und die photochemischen Prozesse („Chem.-Ztg." 1914, S. 699).

Trümpler entwickelt eine chemische Theorie des Becquereleffektes an Uransalzen, wonach die Potentialdifferenzen dadurch bedingt sind, daß die das Dunkelpotential bestimmenden Reaktionen im Licht ganz oder teilweise durch andere potentialbestimmende Reaktionen ersetzt werden („Ztsch. f. physik. Chem." 1915, Bd. 21, S. 73).

Russelleffekt. — Photechie.

Lüppo-Cramer bespricht die bereits lange bekannte Art der Darstellung von Bildern, die darauf beruht, daß man Holz, Papier usw. dem Lichte aussetzt, dann mit einer Bromsilberplatte in Berührung bringt und entwickelt, und die von Blaas und Czermack als „Photechie" bezeichnet worden ist. Bei Papieren ist gute Harzleimung entscheidend für das Gelingen der photechischen Reaktion, die nach Russell und anderen auf der beschleunigten Bildung von Wasserstoff-

superoxyd, bzw. Ozon bei der Oxydation organischer Stoffe unter der Einwirkung des Lichtes beruht. Hierauf ist auch die schädigende Einwirkung mancher Packpapiere und des Holzes der Kassetten oder Aufbewahrungsschränke, auch von Metallen, besonders des Zinks, auf die photographischen Platten zurückzuführen. Diese Wirkung kann durch Stoffe, die Wasserstoffsuperoxyd katalytisch zersetzen, behoben werden; Lüppo-Cramer hat feinverteiltes Mangansuperoxyd sehr wirksam befunden. Es entsteht, wenn man Papier oder Holz mit einer etwa einprozentigen Lösung von Permanganat überpinselt (Näheres vgl. „Phot. Ind." 1916, S. 713; „Chem. Zentralbl." 1918, S. 51). Kolloides Silber wirkt nicht so gut als Katalysator („Phot. Ind." 1916, S. 649).

Ueber das Abklingen der photechischen Reaktion schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1917, Bd. XX, S. 276): Die photechische Wirkung von belichtetem Holz, Papier usw. auf die photographische Platte klingt in einigen Tagen ab, während durch die Jodstärkereaktion sich noch nach 7 Monaten eine stark aktive Wirkung des betreffenden Papiers nachweisen ließ. Es wird dies darauf zurückgeführt, daß auf die photographische Platte nur der noch diffundierende Ueberschuß von Ozon wirken kann, während der Rest des Agens in der Form adsorbiert bleibt.

Ueber Wasserstoffsuperoxyd und Lichtwirkung schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1915, S. 135). Da nach seiner Annahme die verschleiernde Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf einen Angriff dieses Agens auf die in allen hochempfindlichen Schichten vorhandenen Spuren von reduziertem Silber zurückzuführen ist, war es interessant, zu versuchen, wie sich das Peroxyd gegen ein latentes Lichtbild verhalten würde. Es zeigte sich, daß die entwicklungsbeschleunigende Wirkung, wenn überhaupt vorhanden, so doch jedenfalls so gering ist, daß man sie nicht mit Sicherheit konstatieren kann.

Kopierverfahren mittels Dämpfen, Gasen usw.

Ueber Kopierverfahren unter Anwendung von Jod- und anderen Dämpfen (die seinerzeitigen „Atmographien" wurden derart angefertigt) siehe „Phot. Korr." 1916, S. 237.

Blumenthals Kopierverfahren zur Wiedergabe von Druckschriften (D. R. P. Nr. 287516 vom 7. Januar 1914). Der Druck wird mit einem Blatt Filtrierpapier in Berührung gebracht, welches mit einer ätherischen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd getränkt war. Das Papier wird nach dem Trocknen mittels einer Kopierpresse auf ein Papier aufgedrückt, welches vorher mit einer ammoniakhaltigen Lösung eines Manganosalzes getränkt worden war. Die Schrift erscheint dann weiß auf braunem Grunde („Phot. Chronik" 1918, S. 4); das Blumenthalsche Verfahren wird von den Elberfelder Farbenfabriken in Leverkusen weiter ausgebaut.

Direkte Kopien aus Druckschriften. Schon Niepce de Saint-Victor hat ein solches Verfahren beschrieben: Das Oel der Druckerschwärze speichert Oel aus dessen Dampf. Die Abbildung

erfolgt auf Stärkepapier. Aehnliches ist mit Schwefelwasserstoffdämpfen und einem mit Bleisalzen getränkten Papier möglich („Phot. Rundschau" 1916, S. 178; „Chem.-Ztg." 1917, S. 196).

Optik und Photochemie.

Zur Kenntnis der Grundempfindungen im Helmholtzschen Farbensystem von Franz Exner in Wien. Wirkungen des Sonnenspektrums auf das menschliche Auge:

Nach der Theorie von Helmholtz wird die auf das Auge treffende Lichtenergie des optisch wirksamen (sichtbaren) Lichtes von drei Resonatoren R., B., G. aufgenommen; die von R aufgenommene Energie vermittelt nur die „Grundempfindung" Rot, B vermittelt die Grundempfindung Blau, G Grün. Aus Versuchen an partiell Farbenblinden ergab sich der Farbenton der Grundempfindungen zu: R ist ein ins Purpur spielendes, zu $\lambda = 495$ komplementäres Rot; G ein Grün der Wellenlänge $\lambda = 508$; B ein Blau der Wellenlänge $\lambda = 476$, komplementär zum Gelb $\lambda = 578$.

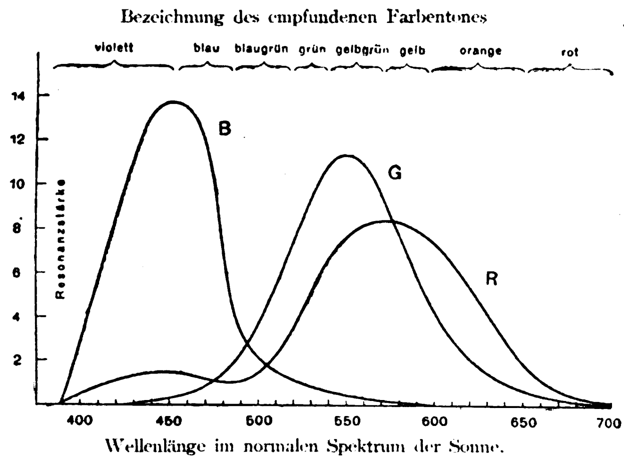


Abb. 86. Grundempfindungskurve des menschlichen Auges von F. Exner.

Je nach dem Verhältnis, in dem B, G, R zugleich erregt werden, ergeben sich alle möglichen Mischempfindungen. In welchem Verhältnis die drei Resonatoren von einem homogenen Spektralbezirk des Interferenzspektrums der Sonne angeregt werden, geben die Ordinaten der Abb. 86 (Resonanzkurven der drei Resonatoren nach F. Exner, „Wien. Akad. Ber." 1902, Bd. 111, S. 857) an, wobei angenommen wurde, daß durch das gleichzeitige Wirken aller Wellenlängenbezirke in der der Sonne eigentümlichen Intensitätsverteilung, also durch weißes Sonnenlicht, alle drei Resonatoren gleich stark ansprechen; daher sind die Flächeninhalte der drei Kurven einander gleich (= 100) gemacht. Die dieser Abbildung zugrunde liegenden Zahlenwerte (Ordinaten) finden sich in der umstehenden Tabelle, Spalte 2, 3, 4. – Entsprechend dem Umstande, daß die Empfindung durch das Zusammenwirken dreier Parameter (drei Resonatoren) bestimmt wird, ist auch der Inhalt der Gesichtsempfindung ein dreifacher: wir unterscheiden an einer vorgegebenen Farbe 1. Farb-

ton, 2. Gehalt an weißem Lichte, d. i. die Sättigung, 3. die Helligkeit. Objektiv wird der Farbton F charakterisiert durch die Wellenlänge eines im Farbton gleich aussehenden homogenen Spektrallichtes; die Sättigung S durch das Verhältnis des in der Farbe enthaltenen Anteiles an reiner (gesättigter) Farbe zur Gesamtmenge (d. i. reine Farbe + Weiß); die Helligkeit H durch den photometrischen Vergleich der Farbe mit einem Normalweiß, wobei das Ergebnis meist in Prozenten der gleich 100 gesetzten Helligkeit des Normalpapieres angegeben wird.

In der folgenden Tabelle ist zu einer Reihe von Wellenlängenstellen des Interferenzspektrums der Sonne angegeben: die übliche Farbtonbezeichnung (nach Helmholtz), Spalte 2—4 die oben erwähnten Grundempfindungsordinaten, Spalte 5 die Sättigung, Spalte 6 die Helligkeit des Spektrallichtes; letztere (nach F. Exner, „Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, 1920, II, S. 129; „Phot. Korr." 1920, S. 114) aber in solchen Relativzahlen, daß die von der Helligkeitskurve umschlossene Fläche gleich der Flächensumme der drei Grundempfindungskurven, also = 300 ist. Endlich sind in Spalte 7, 8 und 9 für jene, denen der Ostwaldsche Farbenatlas zur Verfügung steht, diejenigen Nummern der Farbblättchen (aus dem mit „nc" bezeichneten Farbkreise) samt ihrer Sättigung S' und ihrer auf ein Normalweiß bezogenen Helligkeit H' angegeben, die den gleichen Farbton aufweisen, wie die links stehenden Wellenlängenbezirke.

Ein Vergleich der Angaben für S und S' erklärt sofort die bekannte Tatsache, daß Empfindlichkeitsprüfungen von Platten mit spektralem Sonnenlichte andere Ergebnisse zeitigen, als mit entsprechend gewählten Pigmentfarben. Letztere enthalten unverhältnismäßig mehr Weiß. — Man beachte ferner, daß das visuelle Wirkungsmaximum viel weiter gegen Rot liegt, als das aktinische.

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Farbbezeichnung		blau	grün	rot	S	H	Nr.	S'	H'
Violett (Indigo)	400	2,86	0	0,09	1,00	—			
	420	8,60	0	1,19	1,00	—			
	435	12,22	0	1,30	1,00	1,0			
Blau (Zyan-)	449	13,70	0,20	1,40	0,96	1,3			
	467	12,63	0,62	1,25	0,87	2,1			
	477	9,63	1,14	1,04	0,76	2,7	55	0,27	0,19
Blaugrün	492	3,29	2,38	1,03	0,54	4,3	78	0,13	0,29
	504	1,88	4,06	1,40	0,43	7,9	83	0,10	0,29
Grün	517	1,21	6,73	2,98	0,67	14,6	85	0,11	0,31
	534	0,68	10,12	6,12	0,88	23,5	89	0,34	0,34
Gelbgrün	553	0,29	11,40	7,78	0,96	27,1	91	0,40	9,37
Gelb	572	0,09	9,30	8,42	0,98	26,7	99	0,51	0,54
Orange	593	0,03	5,58	7,80	0,99	21,6	16	0,54	0,37
	617	0,01	2,22	5,70	1,00	13,5	24	0,21	0,33
	648	0	0,48	1,92	1,00	4,9	27	0,14	0,34
Rot	683	0	0,04	0,26	1,00	1,0			
	700	0	0,01	0,15	1,00	—			

Pigmentfarben.

In vielen Fällen, wo man nicht die Möglichkeit hat, mit definierten Spektralfarben zu arbeiten, werden einige Angaben über Pigmentfarben, zu denen man als Ersatz greifen muß, von Nutzen sein. Insbesondere sind sehr verbreitet die von den Höchster Farbwerken zur Prüfung farbenempfindlicher Platten herausgegebenen Farbtafeln und in neuerer Zeit der vorzügliche Farbatlas nach W. Ostwald (siehe unten).

Die Charakterisierung der Pigmentfarben erfolgt entweder nach dem System Ostwalds (gegen welches aber in neuerer Zeit Bedenken erhoben wurden), wonach durch Angabe des Gehaltes an reiner Farbe r, Weiß w und Schwarz s gemäß der Ostwaldschen Definitionsgleichung $r + w + s = 1$ die Farbe eindeutig definiert sein soll. Oder nach dem früher bereits erwähnten System Helmholtz, wobei aus der gemessenen Remissionsfähigkeit des Pigmentes für die einzelnen Spektralbezirke umgerechnet wird, zunächst auf die Erregungsstärke b g r der drei Grundempfindungen B, G und R, und hieraus weitere mit Hilfe des Farbendreiecks die Wellenlänge des Farbtones sowie die Sättigung $S = \frac{f}{f + w}$ bestimmt wird. Kennt man endlich die spezifische Helligkeit der Grundempfindungen (sie wurden bestimmt zu $\beta = 0{,}028$, $\gamma = 0{,}422$, $\varrho = 0{,}683$), so kann aus $H = \beta b + \gamma g + \varrho r$ die Helligkeit H, bezogen auf die Helligkeit 100 eines Normalweiß, gerechnet werden (vgl. dazu: W. Ostwald, Die Farbenfibel, 1917, und Die Harmonie der Farben, 1918, bzw. Kohlrausch, „Physik. Ztsch." 1920).

Im folgenden sind für die Höchster Farbtafel die nach dem System Ostwald bestimmten (A. Hübl, 1919) Anteile r w s angegeben, sowie die durch den Vergleich mit nach Helmholtz' System geeichten Pigmenten ermittelte Wellenlänge ihres Farbtones.

Farbenbezeichnung der Fabrik	Violett		Blau		Grün		Gelb		Orange		Rot	
r . . .	19		38	40	18		96		88	61	30	17
w . . .	5		2	3	7		4		2	4	3	5
s . . .	76		60	57	75		0		10	35	67	78
λ . . .	556[1])	570[1])	470	482	496	540	572	580	595	605	610	—

1) Farbton ist komplementär zur angegebenen Wellenlänge.

Der Besitzer eines Ostwaldschen Farbenatlasses kann sich mit Hilfe der bereits in dieser Tabelle über den Farbkreis gemachten Angaben ein Spektrum (abgesehen vom roten und violetten Ende) bekannter Helligkeits- und Sättigungsverteilung herstellen.

Schwankungen der spektralen Zusammensetzung des Sonnenlichtes mit der Sonnenhöhe (aus C. Dorno, „Physik der Sonnenstrahlung", Sammlung „Die Wissenschaft", Bd. 63, Verlag Fr. Vieweg, 1919, S. 44).

Setzt man die Intensität des Sonnenlichtes, bevor es die Atmosphäre passiert, für jede Farbe = 1, so wird es beim Durchgang durch die Atmosphäre auf die in folgender Tabelle zusammengestellten Werte geschwächt; die Schwächung wächst mit der Dicke der durchlaufenen Atmosphärenschicht und ist für das kurzwellige Licht stärker als für das langwellige (gemessen in Davos).

Atmosphärendicke	1	1,5	2	3	4	5	6
Entsprechende Sonnenhöhe	90°	42°	30°	19,3°	14,3°	11,3°	9,3°
Farbe	Optischer Schwerpunkt						
Rot	0,912	0,871	0,832	0,759	0,692	0,631	0,575
Grün	0,869	0,810	0,755	0,656	0,570	0,496	0,431
Grünblau	0,826	0,751	0,682	0,564	0,466	0,385	0,318
Blau	0,752	0,652	0,565	0,425	0,320	0,240	0,181
Blauviolett	0,730	0,624	0,533	0,389	0,284	0,207	0,151

Die im Zenit stehende Sonne ruft auf einer horizontalen Fläche (in Davos) dieselbe Beleuchtungsstärke hervor, wie 154000 HK. in 1 m Abstand (Dorno).

Ueber die Aenderung der Grundempfindungskurven mit der Intensität berichtet Leopold Richtera folgendermaßen:

Durch die Arbeiten von König und Dieterici[1]) sind die Verhältnisse der Grundempfindungen Rot, Grün und Blau im Sinne der Young-Helmholtzschen Theorie für alle Stellen des Spektrums sichergestellt worden.

Die Grundempfindungskurven nach König und Dieterici bei normaler Helligkeit sind bezogen auf das Interferenzspektrum des Sonnenlichtes, wobei die Flächen der drei Kurven gleichgesetzt sind, zufolge der Annahme, daß die Empfindung Weiß den gleichzeitigen und gleich starken Erregungen der drei Grundempfindungen entspricht; die Ordinaten sind nach Exner[2]) genommen, die sich übrigens von den König-Dietericischen, direkt bestimmten Werten nur wenig unterscheiden.

Es deutet die unter dem Terminus „Purkinjesches Phänomen" bekannte Tatsache, daß bei abnehmender Helligkeit sich das Helligkeitsverhältnis farbiger Lichter zugunsten der kurzwelligen Lichter ändert und dabei der Farbton kälter wird, auf eine Abhängigkeit der optischen Gleichungen von der Intensität hin. Diese Erscheinungen legen den Gedanken nahe, daß die Grundempfindungskurven, wie sie König und Dieterici angegeben haben, bei abnehmender Helligkeit Deformationen erleiden. Die Untersuchungen von Preyer, König, Brodhun und Tonn lehren, daß die neutralen Punkte der Rot-Grünverwechsler mit steigender Intensität violettwärts, mit sinkender rotwärts wandern. Die

1) Berl. Akad. 1886, ausführlich mitgeteilt in „Ztsch. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane" 1893, Bd. 4.

2) „Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1902, IIa.

neueren Untersuchungen L. Richteras bestätigen dies; er fand, daß der Gelbpunkt gegen Violett, der Grünpunkt und Blaupunkt gegen Rot zu wandern, wenn die Helligkeit abnimmt („Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1913, Bd. 122, S. 1915).

Ueber die Kennzeichnung der Farbe des Lichtes berichtet L. Bloch. Die bisher gebräuchlichen Verfahren zur Bestimmung der Farbe künstlicher Lichtquellen werden besprochen und ein einfaches Verfahren zur zahlenmäßigen und graphischen Darstellung näher beschrieben. Hierbei wird für jede Lichtquelle das Verhältnis des roten Lichtes zum grünen Licht und des blauen Lichtes zum grünen Licht durch drei Messungen mit dem Photometer ermittelt; die so erhaltenen Verhältniszahlen werden zur Kennzeichnung der Lichtfarbe benutzt, wobei das Tageslicht bei bedecktem Himmel als Einheit angenommen wird. Alle gebräuchlichen Lichtquellen wurden in dieser Weise gemessen. Die erhaltenen Resultate sind in Tabellen und graphisch wiedergegeben. Das benutzte Verfahren läßt sich auch für die zahlenmäßige Darstellung der Farben beliebiger Stoffe anwenden („Journ. f. Gasbel." 57, Bd. 1914, S. 241; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 1730).

Ueber die Natur der Mischfarben auf Grund der Undulationshypothese erschien 1914 bei Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig, ein Buch von Dr. O. Zoth, Graz.

R. Fessenkopf leitet für die Lichtreflektion an matten Substanzen ein Reflektionsgesetz ab, welches in Uebereinstimmung mit dem experimentell von Angström für Gips, Magnesia usw. gefundenen Werte sich befindet („Compt. rend." 1914, Bd. 158, S. 1271; „Chem. Zentralb." 1914, II, S. 8).

Gabr. Rabel. Farbenantagonismus oder die chemische und elektrische Polarität des Spektrums. Rabel stellt sogenannte antagonistische Wirkungen des roten und blauen Lichtes auf chemische Vorgänge, Phosphoreszenz, Lebewesen usw., zusammen. Das „rote, oxydierend wirkende Licht" nennt er „positives Licht"; es soll aus positiven Ladungen bestehen, das „blaue, reduzierend wirkende Licht" nennt er „negatives Licht"; es soll aus negativen Ladungen bestehen („Ztsch. f. wiss. Phot." 1919, Bd. 19, S. 69).

Die Albedo des Luftplanktons, von Leonhard Weber. An den Vorgängen der Absorption und Emission des Lichtes in der Atmosphäre beteiligen sich Körper der allerverschiedensten Größe und Beschaffenheit. Außer den einfachen Gasmolekeln selbst sind es Molekelhaufen, wie sie durch den Nachweis der Molionen bekanntgeworden sind, sodann die in fester oder flüssiger Form vorhandenen Wasserteilchen, der Staub mannigfaltigster Herkunft und gelegentlich auch wohl Schwärme kleinster Lebewesen. Alles zusammen kann füglich in Parallele mit dem von Hensen eingeführten Meeresplankton als „Luftplankton" bezeichnet werden. Die Lichtdurchlässigkeit der Luft und zahlreiche Beleuchtungsverhältnisse werden dadurch beeinflußt. Weber bestimmt die Helligkeit des durch das Luftplankton zerstreuten Himmelslichtes („Annal. d. Physik" 1916, Bd. 51, S. 427).

Abbot Fowle und Aldrich haben mit den Mitteln der Hodgkins-Stiftung neue Versuche zur Bestimmung der Solarkonstante auf dem Mount Wilson mit Registrierballons ausgeführt und fanden dieselbe am 2. November 1909 mit 1,64 cal/qcm bei mittlerer Sonnenentfernung und vertikaler Sonne („Smithsonian Misc. Coll.“ 1915, Bd. 65, Nr. 4).

Beobachtungen über die Beziehungen zwischen der Intensität der chemischen Strahlung und der Luftbewegung. J. Furlani („Sitzb. d. Akad. Wiss.“, Wien, math.-naturw. Kl., I, Bd. 128, S. 145).

A. Hofmann gibt in „Phot. Korr.“ 1918, S. 103, Beiträge zur atmosphärischen Polarisation.

Ueber Herstellungsmethoden von mikroskopisch feinen Lineaturen und Rastern auf Glas für optische Instrumente (englisch als „Graticules“ bezeichnet) hielt Julius Rheinberg vor der Optischen Gesellschaft in London einen Vortrag (siehe das ausführliche Referat von Renger-Patzsch in „Phot. Ind.“ 1920, S. 310). Rheinberg erwähnt die bekannten Verfahren der Herstellung von Linien mit der Teilungsmaschine (Ritzverfahren) auf mit Asphalt oder Wachs gedecktem Glase und Einätzen, die in Deutschland geübten photographischen und keramischen Methoden (beide Fabriksgeheimnis) und führt dann zwei von ihm ersonnene „kornlose“, „schichtlose“ Photographieverfahren, die er in den Einzelheiten geheimhält, an. Renger-Patzsch weist a. a. O. auf das Jodsilberverfahren hin, welches aber infolge seiner geringen Lichtempfindlichkeit wenig brauchbare Ergebnisse zeitigt.

Eine weitere Schwierigkeit bei der photographischen Wiedergabe liegt in den Fehlern des Objektivs. Es ist schwierig, Linien zu reproduzieren, die feiner als $^1/_{2500}$ Zoll sind. Mit dem Mikroplanar von Carl Zeiß war es jedoch möglich, Linien mit einer Feinheit bis zu $^1/_{5000}$ Zoll über ein mäßiges Winkelfeld zu erzielen. Wenn größere Skalen mit Linien von einer Feinheit unter $^1/_{5000}$ Zoll erforderlich sind, so wird das Raster mit der Teilungsmaschine hergestellt, wonach mit den Rheinbergschen Verfahren das Raster durch Kontaktdruck gewonnen wird; bei der kornlosen Methode bildet Kollodium die Basis, bei der schichtlosen ist das Glas oder die Glasoberfläche selbst das bildtragende Mittel, wofür sich am besten Crownglas eignet. Bei Rheinbergs „Silverline“-Prozeß wird ein Liniennetz erzeugt, welches das Licht nach allen Richtungen gleichmäßig reflektiert, gleichgültig, in welcher Richtung das Licht einfällt. In diesem Verfahren sind die Linien aus reinem Silber zusammengesetzt und werden auf der Glasoberfläche selbst, nicht in der Glasoberflächenschicht erzeugt: sie sind nicht kornlos, sondern bestehen aus einem fiberartig durchflochtenen Netzwerk mit äußerst feinen Maschen und wirken infolgedessen ähnlich wie eine irreguläre Diatomstruktur, die das Licht nach jeder Richtung hin zerstreut, gleichviel, in welchem Winkel es auch einfällt.

Ein zum Telegraphieren bestimmtes Blinkgerät, das sich unsichtbaren (ultraroten) Lichtes bedient, konstruierten J. Herbert-Stevens und A. Larigaldie („Compt. rend.“ 1919, Bd. 169, S. 136); die Reichweite betrug etwa 20 km (siehe „Physik. Ber.“ 1920, Heft 3, S. 177).

Ueber Fortschritte der Photochemie schrieb M. Blaschke ein Referat in „Fortschr. d. Chem., Phys. u. physik. Chem.“ 1916, S. 77; ferner 1919, S. 89.

Ueber den Verlauf der chemischen Vorgänge im Dunkeln und im Licht findet sich in den „Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss.“, Heidelberg, math.-physik. Kl., 1917, Nr. 14, eine sehr interessante Abhandlung von Dr. Max Trautz vor.

Im Verlage von Longmans, Green & Co. in London (1914) erschien von S. E. Sheppard ein gutes Buch über „Photo-Chemistry“, wovon 1916 bei J. A. Barth in Leipzig eine deutsche Uebersetzung von Max Iklé verlegt wurde.

G. Kümmell, Photochemie, wurde in zweiter verbesserter Auflage (Leipzig, B. G. Teubner, 1918, Bd. 227, „Aus Natur und Geisteswelt“) herausgegeben.

Prof. Dr. J. Plotnikow, „Ueber die photochemische Valenz und die Lichtempfindlichkeit der Körper“. Berlin, Verlag der Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, 1920.

Ueber Plotnikows „Mathematische Theorie der photochemischen Kinetik“ sei auf die sehr umfangreiche Originalabhandlung in „Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1920, Bd. 19, S. 225 u. 335, verwiesen.

Andere wichtige Arbeiten von Joh. Plotnikow erstrecken sich auf photochemische Bromadditionsgleichgewichte (ebenda S. 1), auf periodische Lichtreaktionen (S. 22) und auf die Photooxydation der organischen Verbindungen durch Chromate (S. 40).

In der „Ztsch. f. anorg. u. allgem. Chem.“ 1918, Bd. 102, schreibt Max Trautz über „Das Gesetz der thermochemischen Vorgänge und das der photochemischen Vorgänge“.

Ueber die chemischen Wirkungen des Lichtes hielt W. Reinders auf der Allgemeinen Versammlung holländischer Chemiker vom 23. Dezember 1913 einen Vortrag und besprach die photochemischen Reaktionen, wie Photosynthese, Einfluß des Lichtes auf die Reaktionsgeschwindigkeit usw. („Chemisch Weekblad“, Bd. XI, S. 282).

Max Frank erläutert in „Das Atelier d. Phot.“ 1915, S. 91, und 1917, S. 13, die chemischen Lichtwirkungen in leichtfaßlicher Form.

Ueber die Physik der photographischen Prozesse siehe C. E. Kenneth Mees in „Journ. Franklin Inst.“ 1915, 179. Bd., S. 141; er schließt sich Jolys Theorie an, daß das Licht Elektronen aus dem Bromsilberkorn frei mache. Das wäre also das gleiche wie beim photoelektrischen Effekt. Wie bei diesem muß ein Schwellenwert überschritten werden. Die Entwicklungstheorie stimmt mit der von Ostwald gegebenen überein; d. h. das Bromsilber wird intermediär gelöst, und das daraus naszierende Silber schlägt sich auf den Keimen nieder.

Die Beziehungen zwischen Korngröße und Lichtempfindlichkeit sind etwas komplizierter, als man sie sich gewöhnlich vorstellt. Bei einer Emulsion, welche nicht so lichtempfindlich ist, wie man es nach der Korngröße erwarten sollte, ist es wahrscheinlich, daß das Korn noch Gelatine einschließt, während das Bromsilberkorn hochempfindlicher Emulsion davon frei ist. Auch das Auflösungsvermögen der Platte, d. h. ihre Fähigkeit, zwei dicht aneinanderliegende Linien noch getrennt wiederzugeben, ist nicht immer um so besser, je kleiner das Korn ist. Denn bei einer gewissen Korngröße wird viel Licht seitwärts geworfen und dadurch Unschärfe erzeugt. Wird die Schicht noch trüber, so wird die Weglänge des abirrenden Lichtes verkürzt, und die Schärfe kann wieder etwas zunehmen („Ztsch. f. angew. Chem." 1916, S. 291; „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. I, S. 129).

Das photochemische Aequivalentgesetz vom Standpunkt der Bohr-Einsteinschen Auffassung der Lichtabsorption. O. Stern und M. Volmer berichten in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1920, S. 275 u. 285, über das Einsteinsche Gesetz und lichtelektrische Erscheinungen. Einstein sprach 1905 die Ansicht aus, daß bei der lichtelektrischen Auflösung von Elektronen stets ein ganzes Quantum $h \cdot v$ des auffallenden Lichtes absorbiert wird. Beim lichtelektrischen Effekt an Metallen geht die Energie $h \cdot v$ in die Austrittsarbeit E und die kinetische Energie des Elektrons $\frac{1}{2}\, m \cdot v^2$ über. Diese Bezeichnung ist bereits weitgehend experimentell bestätigt worden. Sie gilt in gleicher Weise für die Röntgenfrequenzen, bei welchen sie sich insofern vereinfacht, als die Austrittsarbeit gegenüber dem Gesamtenergiebetrag zu vernachlässigen ist, so daß gesetzt werden kann $h \cdot v = \frac{1}{2}\, m \cdot v^2$. Eine weitere Konsequenz der Einsteinschen Beziehung, nämlich die, daß die Zahl der ausgelösten Elektronen gleich der Zahl der absorbierten Quanten ist, konnte hingegen beim lichtelektrischen Effekt nicht bestätigt werden.

Die gleiche Beziehung hat Einstein später auf photochemische Prozesse ausgedehnt. Auch hier soll die Zahl der umgesetzten Molekeln gleich der Zahl der absorbierten Quanten sein, so daß, wenn die absorbierte Energie E ist, die Zahl der umgesetzten Molekeln n sich ergibt aus der Beziehung $n = \frac{E}{h \cdot v}$ (photochemisches Aequivalentgesetz). Dieses Gesetz ist aber nicht im Einklang mit den bekannten photochemischen Reaktionen, sondern der Stoffumsatz ist bei diesen teils erheblich kleiner, teils sehr viel größer, als sich nach dem Einsteinschen Gesetz aus der absorbierten Lichtmenge berechnen ließ. Es wurden Hilfsannahmen und Prüfung des Gesetzes auf Grund dieser Annahmen vorgenommen. Die Diskrepanz mit der quantitativen Folgerung des Gesetzes rührt offenbar daher, daß man bei photochemischen Reaktionen unterscheiden muß zwischen der primären Lichtreaktion und sekundären Reaktionen. Der primäre Lichtvorgang, für den das Einsteinsche Gesetz ausgesprochen ist, kommt dabei nie zur Beobachtung.

Bohrsche Zustände als Primärprodukte. Es ist klar, daß man auf Grund rein photochemischer Erfahrung schwerlich etwas über die primäre Lichtreaktion wird aussagen können; seit den grundlegenden Arbeiten von Niels Bohr hat man einen Einblick in das Wesen der Lichtabsorption bekommen. Die Absorption besteht nach Bohr darin, daß ein Atom oder Molekül durch Aufnahme eines Lichtquantums h·v in einen neuen Quantenzustand übergeht. Diese Hypothese hat sich derartig fruchtbar erwiesen und ist in vielen Fällen so überzeugend bestätigt worden, daß an ihrer Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann.

Einiges über das Verhalten der b-Molekeln. Die angeführten Beispiele zeigen, daß die neue Auffassung im Gegensatz zu den früheren nirgends im Widerspruch mit den experimentellen Befunden ist. Ihr besonderer Vorteil liegt darin, daß sie von Annahmen, die durch die neueren physikalischen Arbeiten gut begründet sind, ausgeht.

Ueber die Anwendung des photochemischen Aequivalentgesetzes von Einstein hielt in der Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie in Berlin vom 8. bis 10. April 1918 Professor W. Nernst, Berlin, einen Vortrag und und führte folgendes aus: „Wir verdanken der Quantentheorie ein wichtiges Gesetz, nach dem wir aus der ausgestrahlten Wärmemenge den chemischen Umsatz berechnen können. Die Zahl der Fälle, in denen dieses Gesetz geprüft werden konnte, ist äußerst gering. Der photochemische Umsatz ist sehr launisch, und schon durch geringe Beimengungen wird die photochemische Empfindlichkeit geändert." W. Nernst berichtet nun über Versuche, die von Fräulein Fr. Pusch durchgeführt wurden, um eine Versuchsanordnung zu schaffen, bei der das Einsteinsche Gesetz verwirklicht wird. Versuche mit Brom ergaben bei Verwendung von Hexahydrobenzol als Akzeptor eine gute Uebereinstimmung mit dem Einsteinschen Gesetz. Die Frage Professor Weigerts, ob die Prüfung des Einsteinschen Gesetzes auch für verschiedene Frequenzen durchgeführt wurde, oder nur bei einer Wellenlänge, beantwortet Professor W. Nernst dahin, daß die Versuche bloß bei einer Wellenlänge, 476 $\mu\mu$, durchgeführt wurden. („Chem.-Ztg." 1918, S. 198).

A. Coehn und K. Stuckardt untersuchten die Einwirkung des Lichtes auf die Bildung und Zersetzung der Halogenwasserstoffe (ausführlich in „Ztsch. f. physik. Chem.", 41. Bd., S. 722).

Harold Pealing setzte die früheren Untersuchungen über Kondensationskerne, die durch die Einwirkung von Licht auf Joddampf erzeugt werden, fort (vgl. Owen, Pealing, „Philos. Magazine" [6], Bd. 21, S. 465; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. I, S. 1404; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 873).

Ueber die Anwendung der Quantenhypothese auf die Photochemie. Die Photochemie beschränkt E. Warburg auf solche von elektromagnetischer Strahlung bewirkte chemische Reaktionen, die unelektrische Endprodukte liefern. Der photochemische Prozeß wird wahrscheinlich nicht durch Elektronenabspaltung eingeleitet, da Leit-

vermögen bei photochemischen Prozessen in Gasen nicht auftritt. Es wird zwischen primären, direkt durch das Licht hervorgerufenen und daran anschließenden sekundären, rein chemischen Prozessen unterschieden. Nur Strahlen, welche absorbiert werden, haben photochemische Wirkung. Die Wirkung ist der absorbierten Strahlung proportional. Der durch 1 g-cal. absorbierter Strahlung bewirkte chemische Umsatz wird als spezifische photochemische Wirkung bezeichnet. Die Einführung der Quantenhypothese, wonach bei der photochemischen Absorption immer nur ein Energiequantum $h \cdot v$ absorbiert wird, erklärt die Konzentration der Wirkung auf einige wenige Molekeln und gibt von der vorzüglichen Wirkung der kürzeren Wellenlänge mit größerem Quantum Rechenschaft („Chem. Zentralbl." 1917, Bd. II, S. 587).

Ueber den Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen: Photolyse des Bromwasserstoffs (vgl. „Sitzungsber. d. Preuß. Akad.", Berlin, 1915, S. 230; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 869). Um weiteres Material zur Prüfung des Einsteinschen photochemischen Aequivalentgesetzes zu gewinnen, hat Warburg die Photolyse des Bromwasserstoffs untersucht.

Das Einsteinsche Aequivalenzgesetz reicht nicht aus, um das Ergebnis einer Photolyse zu bestimmen; es liefert nur die primär zersetzte Menge des Photolyten. Daß das Aequivalenzgesetz sich früher bei der Photolyse des NH_3 und bei der Ozonisierung des O_2 nicht bewährt hat, führt Warburg darauf zurück, daß der primäre Prozeß der Annahme Einsteins entsprechend nur dann in einer Spaltung der photochemischen Molekel bestehen kann, wenn die zu ihrer isothermen Spaltung erforderliche Energie kleiner ist als das Energiequantum der wirksamen Wellenlänge.

Die gegebene Theorie beseitigt auch die unwahrscheinliche Folgerung des Einsteinschen Satzes, daß die spezifische photochemische Wirkung mit wachsender Wellenlänge steigt, um plötzlich auf Null herabzusinken. Dagegen läßt sich der Einfluß des Druckes auf dieser Grundlage ohne neue Hypothesen nicht erklären. Die photochemische Ausbeute, d. h. derjenige Teil der Strahlung, der in chemische Energie verwandelt wird, ist bei Bromwasserstoff für 0,209 μ 18,5 % (berechnet 17,8 %). („Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss.", Berlin, 1916, S. 314; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 962).

Photolyse des Jodwasserstoffs. Bei der Photolyse des gasförmigen Jodwasserstoffs ist nach Warburg die spezifische photochemische Wirkung, d. h. die Anzahl der durch eine absorbierte Grammkalorie zersetzten Grammol, für Strahlung von den Wellenlängen 0,207, 0,253 und 0,282 μ gemessen worden. Die Bedingung für die Gültigkeit des Einsteinschen Aequivalentgesetzes ist hier erfüllt, und das Gesetz wird durch die Versuche bestätigt („Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss.", Berlin; „Chem.-Ztg." 1918, S. 303).

Ueber photochemische Bromgleichgewichte von J. Plotnikow. Die Reaktion mit gewissen ungesättigten Kohlenwasserstoffen sind umkehrbare Vorgänge („Ztsch. f. wiss. Phot." 1919, Bd. 19, S. 1).

Photochemische Reaktionen als Folgen einer Elektronenlockerung. Luther hat im Jahre 1908 bereits vor der Ionisierungstheorie das Eintreten photochemischer Reaktionen durch die Annahme einer primären Elektronenlockerung infolge der Lichtabsorption aufgefaßt. Volmer erklärt in seiner Abhandlung „Photochemische Empfindlichkeit und lichtelektrische Leitfähigkeit" („Ztsch. f. Elektrochem." 1915, S. 113) diese Erklärung für plausibel, wenn man jede chemische Reaktion als einen molekularen Umladungsprozeß auffaßt. Schon Arrhenius hatte (1887) gefunden, daß die Leitungsfähigkeit der Silberhaloide im Licht erhöht wird. Volmer kommt nach eingehender Diskussion der betreffenden Phänomene zu dem Schluß, daß der Zusammenhang zwischen photochemischer Empfindlichkeit und lichtelektrischer Leitfähigkeit die Folge einer partiellen Elektronenabspaltung der Molekel durch Belichtung ist.

Ueber photochemische Empfindlichkeit und lichtelektrische Leitfähigkeit berichtete Volmer auf der 21. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in Leipzig 1914. — Eine größere Zahl bekannter lichtempfindlicher Substanzen wurde im festen Zustande auf eine Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit beim Belichten untersucht. Dazu wurde Licht eines begrenzten Spektralgebiets verwendet, in welchem die photochemische Empfindlichkeitsgrenze der Substanzen nach der langwelligen Seite hin liegt. Dabei ergab sich, daß in keinem Falle ein Hallwachseffekt, dagegen in fast allen Fällen ein lichtelektrischer Leitfähigkeitseffekt auftrat. An diese experimentellen Ergebnisse und einige ältere Beobachtungen läßt sich eine theoretische Betrachtung über die primäre Aenderung der lichtabsorbierenden Moleküle knüpfen, die geeignet ist, an die Stelle der in der letzten Zeit herrschenden Ionisationstheorie zu treten („Chem.-Ztg." 1914, S. 699).

Marcel Boll gibt in seinen Untersuchungen über die photochemische Entwicklung der Elektrolyte eine sehr empfindliche elektrometrische Meßmethode für die Leitfähigkeit der Elektrolyte an, mittels der man leicht reagierende Massen von der Größenordnung 10—8 mg nachweisen und jede Art chemischer Reaktionen: wie Hydrolysen, durch Katalysatoren beschleunigte oder durch eine äußere Energiezufuhr vor sich gehende, verfolgen kann. Ein Vorversuch über die Wirkung der totalen Strahlung auf Lösungen von Platinchlorwasserstoffsäuren lehrte, daß diese photochemische Reaktion bimolekular verläuft, was der Hypothese von Luther widerspricht und mit der von Nernst aufgestellten Theorie übereinstimmt. Es wird gezeigt, daß die Geschwindigkeit dieser Reaktion der einfallenden monochromatischen Strahlung proportional ist. Daher läßt sich diese Reaktion als Grundlage für ein chemisches Aktinometer verwerten, dessen Angaben von der vorgenommenen Reaktion vollständig unabhängig sind, und das man für einen großen Bereich des Spektrums vom Gelb bis zum äußersten Ultraviolett benutzen kann. Die Reaktionsgeschwindigkeit hängt von der absorbierten Strahlung gemäß einer Formel ab, die

Gros aufgestellt, aber nicht experimentell bewiesen hatte. Die Reaktionsgeschwindigkeit wächst mit einer Exponentialfunktion der Frequenz der einfallenden Strahlung und steigt rasch mit der Temperatur an. Die beschriebene Methode wurde auch auf die Zersetzung von Oxalsäure in Gegenwart von Uranylnitrat angewandt, wobei besonders die Punkte beobachtet wurden, durch die sich die beiden Reaktionen unterscheiden. Boll prüfte auch noch die neue Theorie von Bodenstein („Ztsch. f. physik. Chem.“, Bd. 85, S. 329; „Chem. Zentralbl.“ 1914 Bd. I, S. 9) über die Geschwindigkeit photochemischer Reaktionen und beweist experimentell, daß die in vorliegender Arbeit untersuchten Reaktionen sich nicht in dessen allgemeine Einteilung einreihen lassen. Das Gesetz des photochemischen Gleichgewichts wird durch die Versuche Bolls weder bestätigt, noch umgestoßen, da die a priori von Einstein geforderten Bedingungen nicht erfüllt sind. Inbesondere besteht zwischen Strahlung und reagierenden Molekülen kein thermodynamisches Gleichgewicht. Bei den untersuchten Beispielen scheint die Strahlung nichts weiter zu bewirken, als daß die Moleküle befähigt werden, als Reaktionskerne aufzutreten; d. h. ihr Zustand wird weniger stabil; der neue Zustand läßt sich jetzt noch nicht genauer präzisieren, aber sobald er erreicht ist, reagieren die Moleküle nach der Zufälligkeit der Zusammenstöße, also nach den gewöhnlichen Gesetzen der chemischen Dunkelkinetik („Annal. d. Phys.“ 1914, S. 5 u. 226; „Chem. Zentralbl.“ 1916, Bd. I/II, S. 356).

Ueber Photoelektrizität bei galvanischen Ketten siehe Samsonow in „Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1918, S. 141.

Zur Theorie der photographischen Prozesse. In der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker zu Würzburg (4. bis 7. September 1919) führte Prof. Dr. Fritz Weigert, Leipzig, folgendes zur Theorie der photographischen Prozesse aus:

Vor 2 Jahren stellte er eine neue Hypothese auf, welche zahlreiche photochemische Vorgänge zu deuten erlaubte[1]). Er nahm an, daß bei der Lichtabsorption in lichtempfindlichen Stoffen in vielen Fällen Verschiebungen und Abstoßungen sehr eng benachbarter Moleküle eintreten. Nach dieser Auffassung findet in den Bromsilbergelatinekomplexen der photographischen Trockenplatten durch das Licht eine Art Quellung durch gegenseitige Abstoßung der Moleküle statt, und an diesen veränderten belichteten Stellen wird der Entwickler besonders stark absorbiert, so daß das belichtete Bromsilber schneller reduziert wird als das unbelichtete. Das entwickelbare „latente Bild“ ist danach also keine niedere Oxydationsstufe des Bromsilbers, aber es findet auch keine eigentliche „Zerstäubung“ statt.

Damit die Deutung aus dem Stadium des Hypothetischen heraustritt, war es nötig, auf irgendeine Weise einen direkten mechanischen Effekt des Lichtes nachzuweisen und zu zeigen, daß damit eine Entwicklungsmöglichkeit Hand in Hand geht. Dies ist ihm nach neuen

1) „Ztsch. f. Elektroch.“ 1917, Bd. 23, S. 357.

Versuchen[1]) auf folgende Weise gelungen: Die „Lichtquellungshypothese“ erlaubte auch die Deutung der Farbenanpassungen der farbenempfindlichen Photochloride, und bei diesen konnte eine Entscheidung durch Verwendung von linear polarisiertem Licht getroffen werden. Wenn man die lichtempfindlichen Komplexe kugelförmig annimmt, so müßten sie beim Aufquellen im natürlichen Licht kugelförmig bleiben, sie müßten aber bei Belichtung mit linear polarisiertem Licht ellipsoidförmig deformiert werden. Dies scheint nun in der Tat der Fall zu sein, denn die Färbung einer mit rotem, linear polarisiertem Licht bestrahlten Photochloridschicht ist dichroitisch geworden, d. h. bei Betrachtung mit einem Nikolschen Prisma erscheint sie bei einer bestimmten Polarisationsebene, und zwar bei derjenigen, mit der die Aufnahme gemacht wurde, am hellsten, senkrecht dazu am dunkelsten rot. Gleichzeitig ist die Schicht doppelbrechend geworden.

Es liegt hier ein bisher unbekannter Effekt der Strahlung vor, der es unter anderem erlaubt, die Richtung der Polarisationsebene photographisch festzulegen.

Der neue Effekt ist aber nicht nur auf die Photochloride beschränkt. Er wurde auch an den photographisch wichtigen Farbstoffen der Zyaninreihe aufgefunden, die in Kollodiumhäutchen auf Glasplatten aufgetragen waren. Die Farbstoffe bleichen bei der Belichtung mit polarisiertem Licht dichroitisch aus; dabei wird der Schicht eine starke Doppelbrechung erteilt, die auch nach dem vollkommenen Verschwinden des Farbstoffs erhalten bleibt. Hier ist der Vorgang so empfindlich, daß die Doppelbrechung schon nachweisbar ist, bevor die Schicht merklich ausbleicht.

Es liegt hier der erwartete mechanische Effekt des Lichtes vor. Man kann also eine Teilung der absorbierten Lichtenergie in einem photochemischen und photoelektrischen und einem photodynamischen Anteil annehmen.

Die Untersuchung der hochempfindlichen photographischen Platten mit polarisiertem Licht führten zu keinem Erfolg. Polarisiertes Licht wird nämlich an dem diffus zerstreuenden Bromsilber in natürliches Licht verwandelt.

Es genügt aber, ganz allgemein zu zeigen, daß mit der Doppelbrechung eine Entwickelbarkeit Hand in Hand geht. Daß die gefärbten Photochloride zu entwickeln sind, ist schon bekannt. Bei den Farbstoffkollodiumschichten beobachtete er, daß sie nach dem Baden mit Silbernitrat und Belichten in derselben Weise entwickelt werden können wie nasse Jodsilberkollodiumplatten („Ztsch. f. angew. Chem.“; „Phot. Rundschau“ 1919, S. 333).

Fritz Weigert befaßte sich näher mit den Störungen photochemischer Gasreaktionen. Nicht nur auf die von Bodenstein nachgewiesenen Einflüsse der Gefäßwände sind diese zurückzuführen, sondern auch auf den Lichtabfall im System, auf ungenügend rasche

1) „Verh. d. D. Physik. Gesellsch.“ 1919, Heft vom 30. Juli.

Verteilung der Reaktionsprodukte durch Diffusion usw. Besonders die Ozonzersetzung in Gegenwart von Wasserstoff ist im höchsten Grade gestört. Bei schnell verlaufenden photochemischen Gasreaktionen wird oft ein scheinbar besonders einfacher quantitativer Verlauf nur durch gegenseitige Kompensation verschiedener Störungsursachen bedingt („Ztsch. physik. Chem." 1915, Bd. 90, S. 223; „Chem.-Ztg.", Repert., vom 3. Juli 1916).

E. O. Sommerhoff stellte Versuche über hydrolytische Spaltungen, welche durch Luft und Licht begünstigt werden (Photolyse), in Beziehung zur Seidenstrangfärberei an („Chem. Zentralbl." 1917, Bd. I, S. 831).

Ueber die photochemische Wirksamkeit der absorbierten Strahlung berichtet Chr. Winther in „Mitt. d. Dänisch. Wiss. Gesellsch.", math.-physik. Gruppe, Bd. II (Kopenhagen 1920).

Karl Schaum, Zur Photochemie isomerer Stoffe („Chem.-Ztg." 1914, S. 761).

Biochemie der Strahlenwirkungen. Carl Neuberg und Erwin Schwenk untersuchten die photochemische Bildung von Indigo aus Indican. Durch Belichtung wird Indican überraschend leicht in Indigo verwandelt, wenn als Katalysatoren Spuren von Eisen-, Mangan-, Uransalzen zugegen sind, oder solche organische Stoffe, welche mit den genannten Metallsalzen die Eigenschaft teilen, in verschiedenen Oxydationsstufen (Chinon $\rightleftarrows$ Hydrochinonform) aufzutreten („Biochem. Ztsch." 1915, Bd. 71, S. 219; „Chem.-Ztg.", Repert., vom 3. Juli 1919).

Carl Neuberg berichtet über eigenartige Bildung von Azetaldehyd aus verschiedenen Säuren der aliphatischen Reihe durch photokatalytische Vorgänge (vgl. Neuberg, Galambos, „Biochem. Ztsch.", Bd. 61, S. 325; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 2030). Propionsäure, d,l-Glyzerinsäure, Bernsteinsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, d-Weinsäure, α-Crotonsäure, d,l-Serin, d,l-Isoserin liefern, wenn sie einige Tage lang unter Luftzutritt in Gegenwart von Eisenvitriol belichtet werden, Azetaldehyd („Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 591).

Einen photographischen Nachweis von Emanationen bei biochemischen Prozessen gibt F. Scheminsky in „Biochem. Ztsch.", Bd. 77, S. 14. Vgl. das Referat von R. Ed. Liesegang in „Phot. Chronik" 1917, S. 187, wo letzterer auf die Nicéphore Niepceschen Versuche der Einwirkung von mit Uransalzen getränkten Papieren auf lichtempfindliche Schichten verweist.

Ueber Photodynamie und Photolyse von P. R. Kögel („Phot. Korr." 1919, S. 143). Tappeiner und Jodlbauer haben 1907 zuerst die Wirkung fluoreszierender Substanzen bei Belichtung auf Infusorien beobachtet und sie als Photodynamie bezeichnet.

Paramezien werden in einer sehr verdünnten Lösung von Neutralrot (Dimethyldiamidotoluphenazinchlorid) 1 : 20000 am Licht in wenigen Minuten getötet, während sie in der gleichen Lösung im Dunkeln aufbewahrt erst in einer Stunde zugrunde gingen. Die genannten Forscher

und ihre Schüler stellten später gleiche Wirkungen bei Bakterien fest, beobachteten die photodynamische Spaltung von Enzymen und Fermenten und erkannten in den genannten Fluoreszenzwirkungen ein geeignetes Mittel zur therapeutischen Behandlung.

Diese und spätere Arbeiten gaben mannigfache Anregungen, aber die wahre Ursache der Photodynamie ist nicht sichergestellt. Kögel meint, die Ursache in unsichtbarer Fluoreszenz zu finden (Näheres siehe das Original).

Ueber den osmotischen Druck der Gelatine stellt W. Biltz Versuche an[1]). Das osmotische Verhalten von Gelatine, dem Urbilde der Kolloide, ist bereits mehrfach, insbesondere von B. Moore und H. E. Roaf[2]) und von R. S. Lillie[3]) geprüft worden. Der Inhalt dieser Arbeiten ist in dem Lehrbuche der Kolloidchemie von R. Zsigmondy[4]) ziemlich eingehend berücksichtigt. Moore und Roaf untersuchten vornehmlich den Einfluß von Temperaturänderungen auf den osmotischen Druck der Gelatinelösung. Lillie wandte sich außerdem der Frage zu, ob und wie der Druck durch Zusatz von Fremdstoffen (Nichtelektrolyten, Säuren, Basen und Salzen) verändert wird; von seinen Ergebnissen berührt sich mit dem Inhalte des Folgenden besonders der Befund, daß Basen den Druck sehr wesentlich erhöhen, mithin eine Aufteilung der Molekularaggregate der Gelatine veranlassen. Andere Fragen betreffs des osmotischen Verhaltens der Gelatine waren indessen noch offen geblieben. Vor allem die nach der Absolutgröße der Molekularaggregate. Es lassen sich hierfür die Messungen der zitierten Autoren nicht gut auswerten, ja, es war überhaupt noch nicht die Vorfrage erledigt, ob sich unter Einhaltung der gleichen Bereitungsweise immer ein und dasselbe Molekularaggregat von Gelatine in Lösung würde erhalten lassen; daß die in Lösungen von Eiweißstoffen und eiweißähnlichen Stoffen enthaltenen Massenteile normalerweise nicht Moleküle im chemischen Sinne sind, scheint außer Zweifel zu sein. Gewiß wird man in anderen Fällen das Kolloidmolekül mit dem chemischen identifizieren müssen, so beim Hämoglobin, vielfach auch bei den bereits früher untersuchten Farbstoffen und Dextrinen. Aber bei den meisten Eiweißstoffen und Glutinen ist, wie dies B. Moore und W. H. Parker schon 1902 empfohlen haben, zwischen Molekül und „solution aggregat" zu unterscheiden, einfach schon um deswillen, weil die Empfindlichkeit des Lösungszustandes gegen geringe Eingriffe spezifisch kolloidchemischer Art ist und weil sie sehr viel größer ist, als man es von der chemischen Analyse und Synthese her kennt.

Ernst Beutel machte Beobachtungen über den Einfluß des Lichtes auf die Kristallwasserabgabe von Salzen (Oest.

---

1) 1. Mitteilung, „Ztsch. f. physik. Chem." 1909, Bd. 68, S. 357; 2. Mitteilung ebenda 1910, Bd. 73, S. 481; 3. Mitteilung ebenda 1911, Bd. 77, S. 91; 4. Mitteilung ebenda 1913, Bd. 83, S. 625; 5. Mitteilung ebenda 1913, Bd. 83, S. 683.

2) „Biochem. Journ." 1906, Bd. 2, S. 34.

3) „Journ. of Physiol." 1907/1908, Bd. 20, S. 127.

4) „Kolloidchemie", Leipzig 1912, S. 237 ff., 249.

„Chem.-Ztg." vom 15. Juli 1919, S. 123—124; „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. II, Nr. 16/17, S. 638).

H. Nordenson studierte die Bedeutung des Lichtes für die Stabilität kolloider Lösungen. Die koagulierende Wirkung des Lichtes sowie der Radium- und Röntgenstrahlen wurde nach einer Prüfung früherer Resultate an Goldsolen ultramikroskopisch und spektrophotometrisch verfolgt und mit der Wirkung gewisser, im Licht entstehender Verbindungen näher verglichen. Die Veränderungen der Ladungen der Partikeln wurden im elektrischen Felde ultramikroskopisch geprüft. Dabei ergab sich, daß das Licht auf Metallkolloide eine langsam koagulierende Wirkung ausübt, die der eines schwachen Elektrolyts sehr ähnlich ist. Die für deutliche Wirkung erforderlichen Lichtmengen sind sehr groß. Die disperse Phase, das Au, erleidet im Licht keine chemische Umwandlung. Die Lichtwirkung ist auch nicht auf chemische Umwandlungen im Dispersionsmittel und dadurch erzeugte neue Verbindungen zurückzuführen. Die Wirkung findet nur statt, wenn das Kolloid gerade während der Bestrahlung im Dispersionsmittel anwesend ist. Die Wirkung ist von der Ladung der Teilchen unabhängig. Ultraviolette Strahlen und β-Strahlen wirken beide sowohl auf positive wie auf negative Teilchen ein. Der Vorgang kann deswegen weder als eine lichtelektrische Elektronenemission, noch durch die Zufuhr gewisser Ladungen erklärt werden. In allen Fällen ist die Lichtkoagulation von einer Verminderung der totalen Ladung des Kolloids begleitet („Ztsch. f. physik. Chem." 1915, Bd. 90, S. 603; Chem. Univ.-Lab. Upsala; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 278).

Eine weitere Untersuchung H. Nordensons erstreckte sich auf die vermutete „zerstäubende" Wirkung des Lichtes (vgl. Lüppo-Cramer, „Ztsch. f. wiss. Phot.", Bd. 15, S. 125; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. II, S. 820). Ein näheres Eingehen auf die Aufsätze von Lüppo-Cramer zeigt, daß diese nicht nur keine Stütze für die Zerstäubungstheorie beibringen, sondern daß auch die bisher als Dispersionsvorgang bezeichnete Strukturänderung des Jodsilbers viel mehr als eine Reifung, d. h. Dispersitätsverminderung, zu betrachten ist („Ztsch. f. wiss. Phot." 1916, 15. Bd., S. 288; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 498).

E. Kirchhof schreibt über die Beziehungen zwischen Farbe und Dispersitätsgrad in „Kolloid-Ztsch." 1918, Bd. 22, S. 98. Bekanntlich geht beim Gold- und Silbersol die Farbe mit steigender Teilchengröße von Gelb über Rot in Violett, Blau und schließlich Grün über. Wählt man für die verschiedenen Alkalimetalle die kleinste herstellbare Kolloidteilchengröße, so findet man bei zunehmendem Atomgewicht der Elemente die gleiche Farbenfolge. Es wird vermutet, daß dieses Gesetz auch im molekulardispersen Gebiet gilt, d. h. daß allein die Größe der dispersen Teilchen (gleichgültig, ob es Atome, Ionen oder Kolloidteilchen sind) die Farbe des vom System ausgesandten Lichtes bestimmt. Je größer die Teilchen sind, desto langwelliger wird das von ihnen ausgehende Licht.

R. Ham, R. B. Fehr und R. E. Bitner. Eine photographische Nullmethode zur Messung der Absorption im Ultraviolett. Die Verfasser wollen die Absorption verschiedener Glassorten im Ultraviolett mit Rücksicht auf die schädliche physiologische Wirkung des kurzwelligen Lichtes messen. Sie verwenden hierzu eine Nullmethode, indem sie die Intensität der einzelnen Linien der Quecksilberquarzlampe einmal durch das betreffende Glas abschwächen und photographieren, ein anderes Mal dagegen diese Schwächung mit Hilfe eines Drahtgitters vornehmen, dessen rein geometrisch bedingter Absorptionskoeffizient von der Wellenlänge unabhängig ist und daher im Sichtbaren nach Lummer-Brodhun bestimmt werden kann. Keines der untersuchten Gläser läßt in den in Betracht kommenden Schichtdicken die für die Augen hauptsächlich schädliche Strahlung unterhalb 300 $\mu\mu$ durch. Indes empfiehlt es sich im allgemeinen, von den Augen alles Licht unterhalb 365 $\mu\mu$ fernzuhalten („Journ. Franklin Inst." 1915, Bd. 178, S. 299; „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. I, S. 130).

Nach Ehrenhaft versteht man unter Photophorese die Bewegung kleinster Stoffkügelchen, wie man sie durch Verdampfen von Metallen im elektrischen Lichtbogen erhält, durch Licht. Diese Bewegung verläuft bei Metallen in der Richtung des einfallenden Lichtstrahles, bei Schwefel- und Salpetersäure in der entgegengesetzten Richtung.

Ueber Lichtempfindlichkeit und Photophorese siehe „Phot. Korr." 1918, S. 73.

F. Ehrenhaft. Die Photophorese („Annal. d. Phys." 1918, Bd. 56 (4), S. 81; „Chem. Zentralbl." 1918, S. 593).

Felix Ehrenhaft und Kurt Konstantinowsky stellten Untersuchungen über den Transversaleffekt des Lichtes auf die Materie bei der Photophorese an („Anz. d. Wiener Akad." 1920, Nr. 9, S. 91).

Eine Verwendung der von F. Ehrenhaft studierten Lichtdruckerscheinungen zu Aufnahmezwecken regt R. Ed. Liesegang an: Die photophoretisch auf eine Glasplatte gepreßten Silberteilchen könnten als Keime für eine physikalische Entwicklung benutzt werden („Phot. Ind." 1918, S. 465).

Die Bedeutung der Photochemie für die Geologie versucht R. Ed. Liesegang zu erfassen. Die unmittelbare Wirkung auf die Gesteine wird keine große sein. Wichtiger sind die photochemischen Vorgänge in der Atmosphäre und besonders diejenigen, welche indirekt durch die Organismen bedingt sind. Das Grün der Pflanzen ist eine Anpassung an die ehemals wasserdampf- und kohlensäurereichere Atmosphäre, welche hauptsächlich rotes Licht zur Erdoberfläche gelangen ließ („Chemie d. Erde" 1914, Bd. 1, S. 49).

Ueber die photochemische Oxydation von Jodwasserstoff sowie über die photochemische Zersetzung von Wasserstoff-

superoxyd gibt Chr. Winther in den „Mitt. d. Dänischen Wiss. Gesellsch.“, math.-physik. Gruppe, Bd. II (Kopenhagen, 1920), einen ausführlichen Bericht.

Den inneren Mechanismus der photochemischen Jodwasserstoffoxydation studierte N. von Strachoff von der Moskauer Universität und teilt hierüber in der „Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1918/19, Bd. XVIII, S. 227, Näheres mit.

Ueber das Abklingen der im Lichte entstandenen Aktivität des Chlors siehe Max Bodenstein in „Ztsch. f. Elektrochem.“ 1916, Bd. 22, S. 202, und die Bemerkungen hierzu von M. Volmer, ebenda S. 255.

Zersetzung von Chlorwasser am Lichte. J. Milbauer untersuchte eine sehr große Zahl von Stoffen bezüglich ihres Einflusses auf die Sauerstoffentbindung von Chlorwasser im Licht. Außer Brom erwies sich kein anderer Stoff als positiver Katalysator; die meisten Zusätze verzögerten die Reaktion sogar („Ztsch. physik. Chem.“ 1914, Bd. 86, S. 564; „Chem.-Ztg.“ 1915, Repert., S. 128).

A. von Nasaroff teilt über den photochemischen Temperaturkoeffizienten von Chlor in „Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1918/19, Bd. XVIII, S. 231, die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit.

Einwirkung des Lichtes auf Chlorwasser von Benrath und Tuchel. Sie setzten Chlorwasser dem Licht aus und bestimmten die Lichtreaktion durch Messung des elektrischen Leitwiderstandes. Zusatz von Kalium- und Natriumchlorid hindert die Reaktion, noch mehr Kalzium-, Strontium- und Bariumchlorid (Klimenko fand das Entgegengesetzte); ähnlich wirkt Salzsäure. Die Reaktion verläuft bei reinem Chlorwasser nach der Wittwerschen Gleichung:

$$K = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a - x}.$$

Enthält die Lösung von Anfang an Chlorionen in bestimmter Konzentration, so wird nicht alles Chlor umgesetzt. Es handelt sich aber nicht um eine umkehrbare Reaktion im Sinne der Gleichung

$$2\,H_2O + 2\,Cl_2 = 4\,HCl + O_2,$$

sondern wahrscheinlich um die Bildung eines komplexen Ions, etwa Cl_3', welches bei genügender Chlorionenkonzentration nicht weiter zersetzt wird. Dann hat die Gleichung

$$K = \frac{1}{t} \ln \frac{\xi}{\xi - x}$$

Gültigkeit. Der Temperaturkoeffizient der Reaktion beträgt 1,395 („Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1914, Bd. XIII, S. 393).

Harry Medforth Dawson fand, daß die Bestimmung des Reaktionsverlaufes nach Benrath und Tuchel durch Leitfähigkeitsmessungen unzulässig ist, da die Leitfähigkeitszunahme nicht der bei der photochemischen Zersetzung verschwundenen Chlormenge proportional ist. Nach Dawson ist der eigentliche, durch Licht katalytisch

beschleunigte Prozeß eine Zersetzung von unterchloriger Säure nach der Formel:

$$2\,HClO \rightarrow 2\overset{+}{H} + 2\overset{-}{Cl} + O_2.$$

Für seine Auffassung soll sprechen, daß keine Umsetzung des Cl_2 eintritt, wenn die Anfangskonzentration der Salzsäure größer als 0,5-n. ist („Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 14, S. 213; „Physical Chemistry Laboratory", The University Leeds; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 246).

Jakowkin hatte festgestellt, daß das Chlor im Chlorwasser hydrolytisch, zum Teil unter Bildung von unterchloriger Säure,

$$(Cl_2 + H_2O \rightleftarrows H^{\cdot} + Cl' + HClO)$$

gespalten wird. Diese unterchlorige Säure soll photochemisch zersetzt werden („Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 14, S. 213).

A. Benrath betont in einer Entgegnung an H. M. Dawson, daß man bei den Untersuchungen über diese photochemische Reaktion die Zunahme der Konzentration des Chlorwasserstoffs und damit auch die Leitfähigkeitszunahme der Abnahme der Chlorkonzentration proportional setzen darf („Ztsch. f. wiss. Phot." 1915, Bd. 14, S. 238; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 36).

H. Bordier erforschte die Einwirkung des Lichtes auf das Jod und die Jodstärke in wässeriger Flüssigkeit. Jod und Jodstärke sind in Wasser kolloidal gelöst. Bereitet man sich Jodwasser durch Eintropfen von 10 Tropfen Jodtinktur in 1 Liter Wasser, nach jedem Tropfen kräftig schüttelnd, und Jodstärkelösung durch Zutropfen von 3 Tropfen Jodtinktur zu 1 Liter Wasser, welchem etwas frisch bereiteter Stärkekleister zugesetzt worden war, und setzt das gelbbraune Jodwasser und die blaue Jodstärkelösung in weißen Flaschen dem Sonnenlicht aus, so tritt im Laufe einiger Stunden Entfärbung ein, während die im Dunkeln aufbewahrten Kontrollflüssigkeiten ihre Färbung behalten haben. Diese verdünnten Jod- und Jodstärkelösungen eignen sich gut zur Prüfung des Lichtschutzes der verschieden gefärbten Gläser. Bordier stellte fest, daß die in der Pharmazie am meisten verwendeten gelben Gläser die Entfärbung der obigen Jod- und Jodstärkelösungen in keiner Weise verhindern. — Nach der Entfärbung reagieren die Flüssigkeiten sauer („Compt. rend." Bd. 163, S. 205; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 872).

Die photochemische Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes im ultravioletten Lichte untersuchten Howard Mathews und Harry A. Curtis quantitativ. In Uebereinstimmung mit früheren Arbeiten von Tian, Henri und Wurmbser ergibt sich, daß die Reaktionsgeschwindigkeit nach einer Geschwindigkeitsgleichung 1. Ordnung verläuft. Beim Verlöschen der Uviollampe hört die Zersetzung sofort auf, man hat es also mit einer reinen Photolyse zu tun. Der Temperaturkoeffizient ist 1,5. Zusätze von Schwefelsäure, Kochsalz, Aetznatron und Kalkwasser verzögern die Lichtreaktion, wirken also als negative Katalysatoren („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 2139).

Photolyse von Kaliumjodat. J. Howard Mathews und Harry A. Curtis untersuchten quantitativ die unter dem Einfluß der Strahlen einer Quarzquecksilberlampe erfolgende Photolyse von Kaliumjodat in wässeriger Lösung, wobei das bei der Zersetzung freiwerdende Jod durch Natriumthiosulfatlösung titriert wurde. Geht die Zersetzung der Lösung an der Luft vor sich, so nimmt der Betrag der Photolyse langsam ab („Chem. Zentralbl.“ 1915, Bd. I, S. 421).

Zur Photochemie des Ammoniaks berichten A. Coehn und G. Prigent. — Ammoniakgas wird im ultravioletten Licht praktisch vollständig zerlegt. Die Beobachtung Weigerts[1]), daß Stickstoffwasserstoffgemenge durch Gegenwart von Chlor sensibilisiert würden und im sichtbaren Licht Ammoniak bilden, ist irrtümlich („Ztsch. f. Elektrochem.“ 1914, Bd. 20, S. 275; „Chem.-Ztg.“ 1915, Repert., S. 128).

Fritz Weigert und Hans Böhm stellten bei den photochemischen Reaktionen in Gemischen von Ozon und Wasserstoff fest: Im Dunkeln findet innerhalb einer Stunde keine merkliche Reaktion zwischen Wasserstoff und Ozon statt. Bei Bestrahlung laufen die beiden Vorgänge $2\,O_3 = 3\,O_2$ und $H_2 + O_3 = H_2O + O_2$ gleichzeitig ab. Die Bildung von H_2O_2 konnte nicht beobachtet werden („Ztsch. f. physik. Chem.“ 1915, Bd. 90, S. 189).

Warburg untersuchte den Einfluß der Wellenlänge des Lichtes und des Druckes auf den Energieumsatz bei der photochemischen Ozonisierung von Sauerstoff im ultravioletten Lichte. Die experimentellen Befunde stehen im Widerspruch zu dem Einsteinschen Aequivalentgesetz, welches deshalb einer erheblichen Modifikation bedarf, um den Tatsachen gerecht zu werden („Preuß. Akad. d. Wiss.“ vom 30. Juli 1914; „Chem.-Ztg.“ 1914, S. 1085).

M. Le Blanc. Photochemische Umsetzungen im System $SO_2Cl_2 = SO_2 + Cl_2$ unter dem Einfluß von Strahlen bestimmter Wellenlänge.

Wenn sich auch bei der photochemischen Behandlung des Systems $SO_2 + Cl_2 = SO_2Cl_2$ Nebenprodukte bilden, so verläuft doch die Hauptreaktion innerhalb einer Fehlergrenze von 10% nach dem angegebenen Schema. — Die Zersetzung vollzieht sich glatt und bei gleicher Belichtung mit konstanter Geschwindigkeit ohne merklichen Einfluß der Konzentration des lichtempfindlichen Stoffes („Chem. Zentralbl.“ 1919, Bd. III/IV, S. 744).

Chr. Winther und H. Oxholt-Howe berichten über die Lichtempfindlichkeit von Ferrisalzen. Die photochemische Zersetzung von Ferrioxalat, -succinat, -tartrat, -zitrat und -azetat in verschieden konzentrierten wässerigen Lösungen wurde für die Wellenlängen 436, 405, 366, 313 $\mu\mu$ untersucht. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist annähernd während der ganzen Dauer der Umwandlung konstant. Winther und Oxholt-Howe nennen „Quantenempfindlichkeit“ die berechenbare Anzahl von Elektronen, die durch Absorption eines

1) „Annal. d. Phys.“ 1904, Bd. 24, S. 243.

Energiequantums der in Betracht kommenden Wellenlänge freigemacht wird. Daß diese Quantenempfindlichkeit überall größer ist als eins, charakterisiert die beobachteten Lichtreaktionen als katalytische. Die auf die Einheit der einfallenden Lichtmenge bezogene Lichtempfindlichkeit ist für eine gegebene Konzentration um so größer, je kleiner der Absorptionskoeffizient der Lösung ist. Sie führen dies darauf zurück, daß jede Lösung wenigstens zwei Stoffe enthält, von welchen der eine absorptionsmäßig lichtempfindlich ist, während der andere unempfindliche Stoff den größten Teil der Absorption verursacht. Auf dieser Grundlage lassen sich die Absorptionskurven der eigentlich lichtempfindlichen Stoffe und die relativen Konzentrationsänderungen der unempfindlichen Bestandteile berechnen. Ferner ergibt sich, daß der Nutzeffekt — der Quotient der Lichtempfindlichkeit zur absorbierten Lichtmenge — mit steigender Verdünnung zunimmt („Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 14, S. 196; „Chem. Univ.-Lab." Kopenhagen; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 246).

Emil Baur, Ueber die Photolyse der Uranylsalze. Es wurden Uranylsulfat und andere Uransalze auf ihr Verhalten gegen Licht und die Potentialdifferenz zwischen zwei Elektroden belichteter und nicht belichteter Lösungen untersucht. Beim Uranylsulfat beobachtet man gewöhnlich einen negativen Effekt, beim Uranylchlorid einen positiven. Zusätze fremder Stoffe (Eisensalze, Vanadinsalze usw.) und Uranosalze schwächen die Wirkung. Uranylsulfat mit Ameisensäure zerfällt glatt nach der Gleichung:

$$UO_2 SO_4 + CO_2 H_2 + H_2 SO_4 = U(SO_4)_2 + CO_2 + 2 H_2O$$

(Schiller, „Ztsch. f. phys. Chem." 1912, Bd. 80, S. 64). Auch hier stören obengenannte Zusätze („Vierteljahresschr. d. Naturforsch. Ges.", Zürich, 9. September 1917 [62. Jahrg.]).

Die Untersuchungen von E. Hatt (1917, Dissertation) haben ergeben, daß belichtete Uranylsalzlösungen sich so verhalten, als ob sie eine höhere und eine niedere Oxydationsstufe des Urans nebeneinander enthielten. Emil Baur faßt die Lichtkatalyse von Oxalsäure und Uranylsalzen analog auf. Er erklärte auch die sensibilisierende Wirkung von Farbstoffen auf Bromsilber durch das Auftreten einer Voltaschen Potentialdifferenz innerhalb des Moleküles. Indem eine eintretende chemische Lichtwirkung in der Vernichtung dieser Ladungen besteht, erkennt man die Photolyse als molekulare Elektrolysen. Baur erörterte die Photooxydation des Jodwasserstoffs, der Ederschen Lösung (Quecksilberchlorid und Ammoniumoxalat) mit Farbstoffen, auch mit Eisensalzzusatz. Lösungen von Uranylsulfat und Kaliumbromat geben im Lichte Sauerstoffentwicklung. Chlorsilber zerfällt im Lichte durch Photoelektrolyse in sich selbst. $AgCl \begin{cases} \oplus \\ \ominus \end{cases}$. Die Photolyse ist dem Begriff einer molekularen Elektrolyse anzupassen („Helvetica Chimica Acta" 1918, Bd. 1, S. 186; „Ztsch. f. physik. Chem." 1917. Bd. 102, S. 513).

Die Lichtempfindlichkeit des Kupferoxyds. A. H. Pfund. Aehnlich wie beim Selen wird auch beim Kupferoxyd die elektrische

Leitfähigkeit bei Belichtung erhöht. Nur ist der Einfluß nicht so groß. Immerhin genügt er, um bei einer Zelle mit 12 qmm Belichtungsfläche die Wirkung des zerstreuten Tageslichtes merkbar werden zu lassen („Science" 1916, Bd. 42, S. 805; „Chem. Techn. Uebers." 1917, S. 79).

Ueber die Abweichungen von der Reziprozitätsregel schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1920, S. 168). Der Autor zieht die Erscheinungen beim Claydeneffekt in seinen verschiedenen Varianten zur Erklärung der merkwürdigen Abweichungen von der Reziprozitätsregel heran. Bei schwachen Belichtungen soll das latente Bild sich mehr an der Oberfläche der einzelnen Körner befinden als bei gleichem i·t, aber intensiverer Belichtung. Im letzteren Falle hat das Keimsilber einen höheren Dispersitätsgrad und ist als solches bei der Entwicklung wirksamer.

Ueber Adsorptionswirkungen schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1917, S. 19). Es handelt sich hier um eigentümliche Entfärbungserscheinungen bei der Einwirkung von Schwermetallsalzen auf Gemische von Farbstoffen mit Gelatine.

Ueber Adsorptionsreaktionen schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1913, S. 406). Die Bildung zahlreicher Salze aus einem Schwermetallsalz, wie etwa von Bleinitrat, mit einer Säure, wie etwa Zitronen- oder Weinsäure, die in wässeriger Lösung keinen Niederschlag miteinander bilden, findet statt, wenn man Gelatine oder andere Kolloide zufügt. Das beruht darauf, daß die Kolloide Säure absorbieren. Voraussetzung für derartige Adsorptionsreaktionen ist, daß die sich bildenden Schwermetallsalze auch kolloiddispers sind.

Aus der Kolloidchemie der photographischen Schichten lautet der Titel einer Abhandlung von Lüppo-Cramer in der „Phot. Rundschau" 1914, S. 286 u. 295, die ursprünglich als Vortrag ausgearbeitet war, den der Verfasser auf Einladung von The Faraday Society in London halten sollte. Durch den Weltkrieg wurde die Abhaltung des Vortrags unmöglich gemacht. Es finden sich in dieser Abhandlung in populärer und übersichtlicher Weise die bisherigen interessanten Ergebnisse der kolloidchemischen Forschung auf dem Gebiete der Photographie wiedergegeben.

P. de Heen beweist auf experimentellem Wege die Veränderlichkeit des Moleküls und des Atoms. Um die metachemischen Differenzen, die auf die verschieden festen Bindungen der Ionenketten im Atom zurückzuführen sind, genauer kennenzulernen, wurde das Verhalten des Chlorsilbers untersucht. Frisches Chlorsilber ist viel lichtempfindlicher als altes, weil hier die Bindungen inzwischen fester geworden sind. Nach einer vorhergehenden Behandlung mit verdünntem Kaliumhydroxyd in der Kälte ist das Chlorsilber bedeutend lichtempfindlicher, weil das Kaliumhydroxyd eine latente chemische Dissoziationswirkung ausübt. Säuren üben eine sehr geringe Wirkung in entgegengesetzter Richtung aus. Auch durch den elektrischen Strom werden die Bindungen im Molekül beeinflußt. Durch eine kathodische Behandlung werden die Bindungen im Molekül gelockert, so daß das

kathodisierte Chlorsilber lichtempfindlicher wird; das anodisierte Chlorsilber verhält sich umgekehrt. Wenn man schließlich eine photographische Platte kurz belichtet, so bleibt die Silberverbindung chemisch unverändert, aber das Molekül ist reaktionsfähiger geworden, es zeigt metachemische Unterschiede. Da die Silberatome sich je nach ihrer Vorgeschichte verschieden verhalten können, so kann man ein Element durch besondere Behandlung in „Metaelemente" zerlegen, die zwar chemisch identisch sind, aber dennoch bei chemischen Reaktionen Verschiedenheiten aufweisen. Es wurde z. B. gewöhnliches Chlorsilber, ferner anodisiertes und kathodisiertes, sowie mit verdünntem Kaliumhydroxyd behandeltes Chlorsilber reduziert, wodurch metallisches Silber erhalten wurde, das aber verschiedene Eigenschaften besaß. Denn wenn dieses Silber auf gleiche Weise wieder in Chlorsilber verwandelt wurde, entstanden Produkte von ganz verschiedener Lichtempfindlichkeit. Es hatten demnach chemisch identische, aber metachemisch verschiedene Silberproben vorgelegen („Bull. Acad. Belg." 1913, S. 680; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 599).

Die Existenz der Silbersubhaloide. Für die strittige Frage der Existenz von Silbersubchlorid, -bromid usw., kurz der Silberhaloide im allgemeinen, spielt das leicht herstellbare Silbersubfluorid eine wichtige Rolle, da sich dessen Existenz kaum leugnen läßt. Lothar Wöhler verbesserte die Darstellungsweise des Silbersubfluorids und analysierte es; die Analyse entsprach den theoretischen Werten für Silbersubfluorid („Ztsch. f. analyt. Chem." 1914, Bd. 53, S. 375; siehe auch dieses „Jahrbuch" 1914, S. 252).

Allerdings hatten P. Sachs und L. Vanino auf Grund mangelhafter Analysen behauptet, daß die grünen Kristalle von Silbersubfluorid nichts anderes als ein Gemenge von Silber, Fluorsilber und Silberoxyd seien, was Lothar Wöhler nunmehr widerlegt. Wöhler weist nach, daß in diesem Falle die Existenz eines wahren Silbersubhaloids sichergestellt ist. Es ist hiermit eine Einwendung, welche die Gegner der Silberhaloidtheorie den Anhängern derselben bei der Theorie der photographischen Prozesse und der Deutung der Bildsubstanz des latenten Lichtbildes entgegenhielten, wobei sie sich auf die generelle Leugnung der Existenz von Silberhaloiden überhaupt stützten, beseitigt worden, indem wenigstens beim Subfluorid des Silbers kein hydrolytisch durch Adsorptionsphänomene gefärbtes Gemenge, sondern eine wahre chemische Verbindung vorliegt.

Neue Untersuchungen über Metallnebel stellten R. Lorenz und K. Hiege an, und zwar über den Belichtungsvorgang in festem Silberchlorid und Silberbromid. In optisch leeren Silberchlorid- und Bromsilberkristallen werden durch Belichtung ultramikroskopisch sichtbar kolloidale Silberteilchen gebildet, die den durch direkte Nebelung mittels Metall erhaltenen gleichen. Bei weiterer Belichtung vergrößern sich die Teilchen in dem zunächst gebildeten feinen Nebel; ebenso

vergrößern und vergröbern sie sich nach abgebrochener Belichtung durch Erwärmen auf Kosten des sie umgebenden Nebels. Diese Ergebnisse bestätigen die Silberkeimtheorie für das latente photographische Bild, das aufzufassen ist als ein Nebel von äußerst feinen metallischen Silberteilchen in dem betreffenden Halogensalz. — Eine mangannebelhaltige braunglasige Schlacke fand R. Lorenz. Sie zeigte bei ultramikroskopischer Untersuchung im Lichtkegel goldglänzend widerstrahlende Teilchen. Die Entstehung dieses Mangannebels kann auf zweierlei Weise angenommen werden: 1. Durch Reduktion der ursprünglich in der Schlacke enthaltenen Manganverbindungen, wobei größere Teilchen sich allmählich mit dem Regulus am Tiegelboden vereinigen, die feinen in der Schlacke bleiben. Dieser Vorgang entspricht der Bildung der Rubingläser durch Goldreduktion im Glasflusse. 2. Das Mangan des Regulus wird bei der Ofentemperatur verflüchtigt und der Dampf durchsetzt die Schlacke in Gestalt feiner Tröpfchen. Die Flüchtigkeit des Mangans bei einer wenig über dem Schmelzpunkt gelegenen Temperatur in einer reduzierenden bezw. sauerstoffreien Atmosphäre haben Lorenz und Heusler („Ztsch. f. anorg. Chem." 1893, Bd. 3, S. 225) und andere (Tiede und Birnbräuer, „Ztsch. f. anorg. Chem." 1914, Bd. 87, S. 152) beobachtet, während sie von mehreren Forschern bestritten wird (Hindrichs, „Ztsch. f. anorg. Chem." 1909, Bd. 59, S. 438; Wraight, „Metallurgie" 1909, Bd. 6, S. 394) („Ztsch. f. anorg. Chem." 1915, Bd. 92, S. 27 u. 35; „Chem.-Ztg." 1916, S. 54).

S. H. Long berichtet in „Kolloid-Ztsch.", Bd. 14, S. 136, über einige Eigenschaften von auf elektrischem Wege hergestelltem Silberkolloid; das kolloidale Silber wurde nach einer neuen Methode mittels Lichtbogens von hoher Frequenz hergestellt. Wenn die kolloiden Teilchen sich in sehr feinem Zustande befinden, ist die Lösung sehr empfindlich gegen die Einwirkung des Lichts. Die Farbe der Silberkolloide hängt ab von der Größe der suspendierten Teilchen. Diese Teilchen sind am kleinsten in den gelb-, am größten in den blaugefärbten Lösungen. Beim Anwachsen der Teilchengröße durchläuft die Lösung die Farbenstufen Gelb—Rot—Grün—Blau. Diese Beobachtung steht mit der von Garnett im Einklang, die er für feine Silberteilchen gemacht hat. Wenn die Lösungen sich dem Koagulationspunkte nähern, so findet eine stetige Zunahme der Leitfähigkeit statt, deren Maximum beim Koagulationspunkte liegt („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1811).

Max Volmer und Karl Schaum untersuchten progressive und regressive Vorgänge an Halogensilberschichten:

Verschiedene Agenzien (Druck, Röntgenstrahlen, Funkenlicht, gewöhnliches Licht) bedingen eine verschieden starke Anreicherung der entwicklungsfähigen Substanz des latenten Bildes, was in dem verschiedenen Steilheitsgrad und in der verschiedenen Höhe der Maxima der Schwärzungskurven zum Ausdruck kommt. Die Anomalie, die bei der Summation von Wirkungen zweier verschiedener Agenzien auftritt,

ist um so größer, je verschiedener die Schwärzungskurven der betreffenden Agenzien gestaltet sind. Gleiche latente Schwärzung gebende Wirkungen, die durch verschiedene Agenzien erhalten werden, liefern bei gleicher Nachbelichtung dann die geringste latente Schwärzung, wenn die Schwärzungskurven für die beiden Agenzien die größte Verschiedenheit zeigen. Ultrarote Strahlen vermögen sowohl die nichtentwicklungsfähige Substanz des solarisierten Bildes wie auch diese in das ursprüngliche Halogensilber zurückzuverwandeln. Der Mechanismus des photochemischen Vorgangs an Halogensilberschichten läßt sich am besten interpretieren durch das Schema $A \rightleftarrows B \rightleftarrows C$, in dem A Halogensilber, B entwicklungsfähige Substanz, und C nichtentwicklungsfähige (solarisierte) Substanz bedeuten. Der Herscheleffekt beruht auf Begünstigung des Teilprozesses $B \longrightarrow A$, der Rittereffekt (im weiteren Sinne) auf Begünstigung des Teilprozesses $C \longrightarrow B$, der Claydeneffekt auf Begünstigung des Teilprozesses $B \longrightarrow C$ („Ztsch. f. wiss. Phot.", Bd. 14, S. 1; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 748).

F. Weigert berichtet über einen neuen Effekt der Strahlung in lichtempfindlichen Schichten in „Verh. d. D. Physik. Gesellsch." 1919, Bd. 21, S. 479. Wenn durch Vorbelichtung photographischer Kopierpapiere oder Platten — es können sowohl Chlorsilberkollodiumals auch Chlorsilbergelatineemulsionsplatten, selbst nasse Kollodiumplatten, benutzt werden — die Bildung von Photochloriden bewirkt ist, verursacht nachfolgende Belichtung mit linearpolarisiertem Licht einen deutlich erkennbaren Dichroismus und eine, wenn auch schwache, so doch deutlich nachweisbare Doppelbrechung der Schichten. Bei der Einwirkung des Lichtes ist eine mechanische Wirkung intramolekularer oder zwischenmolekularer Art anzunehmen; die Doppelbrechung ist wahrscheinlich nicht ein Vorgang im Molekül der lichtempfindlichen Substanz, sondern sekundär durch Spannungen in dem Bindemittel verursacht. Die gleichen Erscheinungen zeigen sich bei der Bestrahlung von farbstoffgetränkten Kollodiumschichten. Sonnenbestrahlung oder Erwärmung bringt die Anisotropie zum Verschwinden. Die Wirkung ist auch bei Benutzung weißen Lichtes nachweisbar; die Richtung der kleinsten Elastizität fällt mit der Schwingungsebene des elektrischen Vektors zusammen.

Der neue Effekt ermöglicht, die Polarisationsebene des Lichtes in bezug auf ihre Richtung photographisch festzulegen und isotrope Schichten durch Bestrahlung anisotrop zu machen. Man darf erwarten, daß weitere Untersuchungen auch für die Erforschung des Molekülbaues wichtige Aufschlüsse geben werden. Auf eine Beziehung zum Bohrschen Atommodell wird von Weigert hingewiesen („Beibl. Annal. d. Phys." 1919, 43. Bd., S. 771).

Ueber Verteilungsformen des metallischen Silbers siehe R. E. Liesegang („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. 17, S. 141); über die Polychromie des Silbers siehe R. E. Liesegang in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1915, S. 343.

Julius Bekh fand bei seinen Untersuchungen über das photographische Verhalten des stickstoffwasserstoffsauren Silbers

(„Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 14, S. 105): Silberazid, in Gelatine emulgiert, vermag ähnlich wie Brom- oder Chlorsilber ein latentes Lichtbild aufzunehmen. Die Empfindlichkeit der ungereiften Emulsion ist etwa 20000mal geringer als die einer Diapositivplatte von 8° Scheiner; durch die üblichen Reifungsprozesse läßt sich die Empfindlichkeit auf etwa das 80fache der ursprünglichen steigern. Das ungereifte Silberazid zeigt eine relativ große Empfindlichkeit gegen rote Strahlen. Als Entwickler diente eine wässerige Lösung von Pyrogallol; die üblichen alkalischen Entwicklerlösungen reduzieren auch das nicht belichtete Silberazid. Mikroskopische Beobachtungen und Aufnahmen zeigten, daß die direkte Schwärzung der Silberazidkörner am Licht im Innern des Kornes beginnt und sich von da nach der Peripherie des Kornes fortpflanzt; als Spaltungsprodukt wurde Stickstoff nachgewiesen. Die auch im photochemischen Verhalten hervortretende große Aehnlichkeit zwischen Silberazid und -halogenid ist theoretisch sehr interessant; für den photographischen Negativprozeß kommt das Silberazid praktisch allerdings nicht in Betracht. Dagegen erzielte Bekh auch praktisch interessante Resultate mit Auskopieremulsionen, die neben Zitronensäure und freiem Silbernitrat Silberazid statt Chlorsilber enthielten. Die betreffenden Papiere besitzen etwa die Empfindlichkeit von Zelloidinpapier, lassen sich im Tonfixierbad sehr leicht tonen und sind gut haltbar. Die Anwendung von Silberazid zur Herstellung von Auskopierpapieren wurde zum Patent angemeldet („Ztsch. f. angew. Chem." vom 19. Februar 1915).

Sehr beachtenswerte Untersuchungen über die Farbenempfindlichkeit verschiedener Silbersalzemulsionen (Gelatine) stellte Fritz Kropf an („Phot. Korr." 1919, S. 33). Er schließt an die älteren Arbeiten von Hunt, Carey Lea, Lüppo-Cramer und andere an. Die Belichtung erfolgt unter farbigen Gelatinefolien in der Sonne sowie im Spektrographen. Es wurde direkte Schwärzung sowie Entwicklung beobachtet.

Silbersulfit Ag_2SO_3. Die ungewaschene Emulsion gibt grünlichen, die gewaschene schönen braunen Bildton. In einem Zeißschen Handspektrographen erhält man nach einer Belichtungszeit von 3 Stunden in der Sonne eine Schwärzung von 400—500 $\mu\mu$ mit einem Maximum bei 440—470 $\mu\mu$.

Silberzyanat AgCNO. Die gewaschene Emulsion ist nicht nur empfindlicher, sondern auch klarer als die ungewaschene Emulsion bei Entwicklung mit Metol-Zitronensäure; nach einer Belichtungszeit von 5 Minuten in der Sonne entwickeln sich vier Reihen des Sensitometers mit brauner Farbe. Nach einer Belichtungszeit von 2 Stunden im Spektroskop entwickelt sich eine schwach sichtbare Schwärzung von 400—500 $\mu\mu$ mit einem Maximum von 470—490 $\mu\mu$ (Blau und Grün).

Silberrhodanid AgCNS. Die ungewaschene Emulsion gibt nach 10 Minuten Belichtungszeit in der Sonne zwei Reihen, die gewaschene in derselben Zeit vier Reihen des Sensitometers. Schwärzung

einerseits weit ins Ultraviolett, andererseits bis 550 $\mu\mu$ mit einem Maximum bei 390—410 $\mu\mu$ und einem zweiten schwächeren und mehr auseinandergezogenen von 440—480 $\mu\mu$.

Ferrozyansilber $Ag_4Fe(CN)_6$). Die Emulsion ist gelblich und ist von den in vorliegender Untersuchung angeführten die einzige, die zur Hervorrufung eines alkalischen Entwicklers bedarf. Schwärzung von 400—480 $\mu\mu$ mit einem Maximum bei 400 $\mu\mu$.

Unter einem Negativ kopiert, erhält man schöne grauschwarze Kopien mit sehr weicher Gradation.

Das latente Bild läßt sich auch physikalisch entwickeln, doch ist es dabei weniger empfindlich als bei chemischer Entwicklung.

Silberbromat $AgBrO_3$. Läßt sich mit Metol-Zitronensäure entwickeln. Zwischen gewaschener und ungewaschener Emulsion ist wenig Unterschied in der Empfindlichkeit. Die Farbe des Bildes ist schwärzlich, die Emulsion arbeitet klar und ist sicher zu handhaben.

Bei der Belichtung im Spektrographen (die Expositionszeit war $^1/_2$ Stunde in der Sonne) ergab sich eine Schwärzung von 400—540 $\mu\mu$, also bis ins Grün, mit einem Maximum von 430—450 $\mu\mu$ (Indigo und Violett).

Silberjodat $AgJO_3$. Gibt eine gelblichweiße Emulsion. Nach 5 Minuten Belichten in der Sonne und Entwickeln in Metol-Zitronensäure erhält man nur ein schwaches Bild, das beim Fixieren unter einem bräunlichen Schleier verschwindet.

Silberperjodat $AgJO_4$. Die Emulsion ist dunkelbraun, sehr wenig empfindlich. Auch die Farbenempfindlichkeit ist ähnlich wie bei Chlorsilber.

Bei einer Belichtung im Spektrographen durch 10 Stunden in der Sonne war nach dem Entwickeln in Metol-Zitronensäure eine schwache Schwärzung von 400—480 $\mu\mu$ zu sehen.

Silberphosphat $AgPO_2$. Wurde schon oft untersucht und sowohl für Auskopier- als Entwicklungsemulsion verwendet. Auf verschiedene Herstellungsverfahren von Silberphosphatemulsionen wurden auch Patente erteilt; es war einige Zeit von England aus im Handel, konnte sich jedoch nicht dauernd behaupten. Vor kurzem wurde es noch von Lüppo-Cramer untersucht (Eder, „Jahrbuch" 1901, S. 36; 1906, S. 150; 1910, S. 521; „Phot. Ind." 1915, S. 567).

Die gelbe Emulsion zeigt eine beträchtliche Empfindlichkeit für den weniger brechbaren Teil des Spektrums und die höhere Gesamtempfindlichkeit gestattet auch eine leichtere Untersuchung. Die Belichtungszeit im Spektrographen betrug in der Sonne $^1/_2$ Stunde. Die Wirkung reichte vom Ultraviolett bei 400 $\mu\mu$ bis ins dunkle Rot bei 750 $\mu\mu$; das Maximum der Wirkung war bei 490 $\mu\mu$.

Zusatz von Zitronensäure bei Herstellung der Emulsion, wie dies in den verschiedenen der angeführten Patentschriften empfohlen wird, bewirkt, daß die gelbe Emulsion weißlich wird und die Empfindlichkeit für die weniger brechbaren Strahlen zurückgeht. In einem näher untersuchten Fall auf 630 $\mu\mu$, während das Maximum 460 $\mu\mu$ war.

Silberpyrophosphat $Ag_2P_2O_7$. Die Emulsion ist zum Unterschied von gelbem Orthophosphat weiß, doch zeigt sich in bezug auf Farbenempfindlichkeit bei der Untersuchung im Chapman-Jones-Sensitometer ein bemerkenswerter Unterschied.

Silberarsenit Ag_3AsO_3. Zur Herstellung der Emulsion wurde Dinatriumarsenit verwendet. Diese ist bräunlich und gibt nach Waschen und 5 Minuten Belichten in der Sonne mit Metol-Zitronensäure nicht ganz klare Bilder von grünlichbrauner Farbe. Die ungewaschene Emulsion arbeitet noch viel schleieriger. Die Emulsion wird leicht körnig.

Die Belichtung im Spektrographen durch 2 Stunden in der Sonne gab eine schwache Schwärzung von 400—510 $\mu\mu$ mit einem Maximum bei 480—495 $\mu\mu$.

Silberarseniat Ag_3AsO_4. Aus Dinatriumarseniat. Emulsion ist rotbraun. Es läßt sich nur ein schwaches Bild entwickeln, das beim Fixieren von einem schwärzlichen Schleier verdeckt wird. Die Untersuchung wurde deshalb nicht weiter fortgesetzt.

Silberchromat $AgCrO_4$. Die gewaschene und auf Papier gegossene Emulsion ist braunrot. Nach einer Belichtungszeit von $^3/_4$ Stunden in der Sonne entwickelt sich mit Metol-Zitronensäure ein Bild. Läßt sich gut fixieren. Bemerkenswert ist die hohe Empfindlichkeit im Rot, der ein Minimum im Blaugrün gegenübersteht. Die Kopie unter dem Sensitometer sieht aus wie eine solche auf einer mit einem Rotsensibilisator gefärbten Bromsilberplatte. Wegen der geringen Empfindlichkeit konnte keine Spektralaufnahme angefertigt werden.

Silberbichromat $Ag_2Cr_2O_7$. Läßt sich nur ungewaschen auf Papier bringen, da sich die Emulsion nach dem Erstarren nicht mehr schmelzen läßt.

Empfindlichkeit und Entwicklung wie bei Silberchromat, ist jedoch nicht so klar. Die Farbentafel bietet ein ähnliches Bild, nur ist die Empfindlichkeit für Rot etwas geringer.

Silberzitrat $Ag_3C_6H_5O_7$. Meist nur im Zusammenhang mit Chlorsilber in Auskopieremulsionen untersucht. Für sich allein von Lüppo-Cramer zum Studium der Kornvergrößerung sowie auch zum Versuch der Entwicklung eines latenten Bildes benutzt, was jedoch nicht gelang.

Silbernitrat gibt mit Zitronensäurelösung bekanntlich keinen Niederschlag; bei Zugabe von Alkalien oder alkalisch reagierenden Salzen entsteht sofort ein Niederschlag, und bei Gegenwart von Gelatine bei weniger als der notwendigen Menge Alkali eine durchscheinende, und wenn ein normales Zitrat angewandt wurde, eine opake, weiße Emulsion. Bei Verwendung von Zitronensäure und Ammoniak erhält man klar sich entwickelnde Emulsionen, jedoch nur dann, wenn die Zitronensäure stark im Ueberschuß war. Die aus neutralen Zitraten hergestellten Emulsionen entwickeln sich mit Metol-Zitronensäure völlig schleierig, wie dies auch Lüppo-Cramer (siehe oben) fand; auch nach Waschen der Emulsion ist der Schleier nicht viel geringer. Die sauren Emulsionen werden am besten ungewaschen verwendet, da sie nach dem Waschen

und Wiederschmelzen leicht körnig werden; sie bleiben jedoch beim Entwickeln klar, sind auch bedeutend empfindlicher. Abney fand ebenfalls („The Brit. Journ. of Phot." 1882, S. 305, nach Eders „Handbuch", IV. Teil, S. 21), daß die Silberzitratemulsionen leicht körnig werden; er empfahl dagegen 10 Minuten langes Kochen.

Folgender Emulsionierungsvorgang erwies sich für die vorliegenden Untersuchungen am besten:

100 g Gelatine, 500 ccm Wasser; 50 g Zitronensäure, 200 ccm Wasser; 50 g Silbernitrat, 300 ccm Wasser; zur Gelatinelösung kommen direkt vor dem Mischen 30 ccm Ammoniak 0,91.

Eine Aufnahme im Spektrographen ergab bei einer Belichtungszeit von 10 Minuten in der Sonne eine Schwärzung von 400—510 $\mu\mu$ mit einem Maximum bei 420—460 $\mu\mu$.

Abney[1]) fand, daß Silbernitrat und Chlorsilber im Auskopierprozeß für das sichtbare Spektrum bedeutend empfindlicher sind als Chlorsilber allein; nach obigem ist dies für ein mit ungenügender Menge von Silbernitrat hergestelltes Nitrat nicht der Fall.

Silbertartrat $Ag_2C_4H_4O_6$. Die Emulsion wurde wie Silbernitratemulsion hergestellt; zur Gelatine kamen 25 ccm Ammoniak. Emulsionen aus neutralen Tartraten schleiern beim Entwickeln ebenfalls. Weinsaures Silber wird auch schon ungewaschen leicht körnig. Die Empfindlichkeit ist gering und ungefähr die des zitronensauren Silbers; die ungewaschene Emulsion gibt nach 10 Minuten Belichtungszeit und Entwickeln drei Reihen Chapman-Jones; Empfindlichkeit dabei nur für Blau. Bei viel längeren Belichtungsreihen entwickeln sich dann wie bei zitronensaurem Silber auch die Felder hinter den weniger brechbaren Strahlen.

Bei gleich langer Belichtungszeit im Spektrographen wie zitronensaures Silber erhält man ein etwas schwächeres, aber dafür intensiveres Schwärzungsband. Es reicht von 410—490 $\mu\mu$.

Versuche zur Sensibilisierung mit Farbstoffen gaben kein besonders bemerkenswertes Resultat.

Lichtempfindlichkeit isomerer organischer Silbersalze, von F. Kropf („Phot. Korr." 1918, S. 205). Es wurden die vier isomeren Weinsäuren und andere zweibasische Säuren dieser Reihe auf ihr Verhalten beim Auskopierverfahren untersucht. Die Silbersalze der gewöhnlichen Weinsäure und Links-Weinsäure geben gleiche Empfindlichkeit; sie sind besser als Mesoweinsäure und Traubensäure. Maleinsaures Silber ist empfindlicher als das fumarsaure; Bernsteinsäure steht in der Mitte. Mesakonsaures Silber ist weniger empfindlich als zitrakonsaures; am empfindlichsten dieser Isomeren war itakonsaures.

Eine umfassende Monographie stellt das als Sonderdruck im Verlag der „Phot. Ind.", 1920, in Berlin erschienene Werk von Lüppo-Cramer, „Aus der photographischen Kolloidchemie", dar; der

---

1) Abney, „Instr. in Phot." 1884, S. 5; nach Eders „Handbuch", IV. Teil, S. 21.

Autor behandelt darin das kolloide Silber als Beispiel eines Kolloids überhaupt, die kolloiden Formen des Halogensilbers, die Photohaloide und das latente Bild, die physikalische Veränderung der Silberhaloide durch andere Strahlungen, die spezifische Oberfläche der Kolloide und die Adsorption, Adsorptionsverbindungen der Gelatine, Adsorptionserscheinungen bei den Silberhaloiden und beim kolloiden Silber, die Bromsilbergelatine, Bromsilberkollodium und Ferrotypie, Schleierbildung, Kolloidchemie der Entwicklung, den dichroitischen Schleier und die Pseudosolarisation, den Auskopierprozeß, das kolloidale Silber als optischen Sensibilisator, Farbenanpassung der Photohaloide und die Photochromie, Reaktionen der Keimbloßlegung, Bedeutung des Jodsilbers für die Trockenplattenfabrikation, Verringerung der Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers durch Sensibilisatoren und die räumlichen Verschiedenheiten bei der Entwicklung.

Einfluß der Temperatur auf photographische Prozesse. Die Geschwindigkeit des Verlaufs photochemischer Prozesse wird durch die Erhöhung der Temperatur beeinflußt. Die bei einer Temperatursteigerung von 10° C eintretende Reaktionserhöhung nennt man den Temperaturkoeffizienten (siehe Eder, „Photochemie" 1906, S. 76). — Die Temperaturkoeffizienten der Wirkung monochromatischer Belichtung auf photographische Platten und Papiere bestimmten M. Padoa und L. Mervini („Atti R. Accad. dei Lincei", Roma [5], Bd. 25/II, S. 168—171; „Chem. Zentralbl." 1917, Bd. I, S. 474) als unabhängig von der Farbe (Rot bis Violett) zu 1,05. Werden die Papiere bis zu einer bestimmten direkten Schwärzung belichtet, so zeigt sich deutlich eine Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten von der Farbe, derselbe ist für ultraviolettes Licht 1,19, für blaues 1,07 und nimmt zu mit zunehmender Wellenlänge. — Die Temperaturkoeffizienten der photochemischen Wirkung auf Chlorwasserstoffgemische im monochromatischen Licht sind nach M. Padoa und C. Butironi („Atti R. Accad. dei Lincei", Roma [5], Bd. 25/II, S. 215—218) für Grün 1,50, für Blau 1,31, für Violett 1,21, für Ultraviolett 1,17, für weißes Licht im Mittel 1,29, auch hier nehmen die Temperaturkoeffizienten zu mit zunehmender Wellenlänge.

Photochemische Reaktionen der Chromate und Molybdate veröffentlicht A. Benrath („Ztsch. f. wiss. Phot."; „Phot. Rundschau", Bd. 17, S. 159; „Fortschr. d. Chem., Phys. u. physik. Chem.", Bd. XIV, Nr. 2, 15. Dezember 1919, S. 44; „Phot. Korr." 1919, S. 180).

Felix Formstecher schildert die photochemische Industrie vom chemisch-technischen Standpunkt in „Chem.-Techn. Woch." 1917, S. 10; den Lehrbegriff der Kolloidchemie (ebenda 1917, S. 94); ferner die Struktur der photographischen Schicht (I. ebenda 1918, S. 155; II. S. 168).

Ueber die Lichtempfindlichkeit reiner Quecksilberverbindungen schrieb J. M. Eder („Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 14, S. 172). Verschiedene Forscher fanden, daß etwas Eisenchlorid

die Lichtempfindlichkeit des Ederschen Photometergemisches (Quecksilberammoniumoxalat) enorm steigert. Winther ging sogar so weit, anzunehmen, daß eisenfreie Quecksilberchlorid-Oxalmischung praktisch unempfindlich gegen Licht sei. Eder stellte deswegen mit größter Sorgfalt eisenfreie Photometerlösung dar und stellte fest, daß auch diese stark lichtempfindlich war. Ein Zusatz von 25 mg Fe_2Cl_6 auf 100 ccm Photometerlösung steigerte die Lichtempfindlichkeit auf etwa das Hundertfache („Ztsch. f. angew. Chem." vom 19. Februar 1915).

Plotnikow in Berlin entscheidet diese Frage zugunsten von Eder, und zwar aus folgenden Gründen: „Die primäre Reaktion besteht im Zerfall des Quecksilberoxalats: $2\,HgC_2O_4$ in $Hg_2C_2O_4 + 2\,CO_2$. Quecksilber ist hier abgesättigt, dagegen Sauerstoff in dem Oxalatradikal nicht. Deshalb muß diese Verbindung lichtempfindlich sein, und zwar im ultravioletten Licht. Eisensalze sind auch lichtempfindlich, weil das Eisen nicht vollständig abgesättigt ist und noch freie Valenzen besitzt; es ist gegen das sichtbare Licht empfindlich. Deshalb muß ein Eisensalzzusatz den Spektralbereich der Empfindlichkeit nach dem sichtbaren Ende des Spektrums schieben, das heißt einen neuen Streifen der photochemischen Absorption einführen und eine Vergrößerung des Zerfalls herbeiführen" (Plotnikow, Ueber die Ursachen der Lichtempfindlichkeit chemischer Verbindungen; „Chem.-Ztg." 1919, Nr. 67; „Phot. Korr." 1919, S. 324).

Unter dem Einfluß von ultravioletten Strahlen verwandelt sich nach Beobachtungen von Pougnet Sublimat (in fünfprozentiger Lösung) in Merkurochlorid. Die Reaktion wird dadurch kompliziert, daß durch Photolyse wieder Merkurochlorid in Sublimat und Quecksilber zerfällt. Auch viele andere Quecksilbersalze sind gegen ultraviolette Strahlen empfindlich, und zwar in trockenem Zustande weniger als in feuchtem („Compt. rend." 1915, Bd. 161, S. 348; „Chem.-Ztg." 1916, S. 425).

Eine Reifung des Quecksilberjodids durch das Licht entdeckte Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch.", Bd. XIII., S. 151; „Phot. Rundschau" 1913, S. 268; „Rev. d. sciences photogr.", III. Série, Tome I, S. 31). Der Uebergang der gelben Quecksilberjodidgelatine in die rote erfolgt nur in Gegenwart von Wasser, und es wird der Nachweis geliefert, daß es sich hier um eine Lichtreifung handelt. Die Vergrößerung der Körner nach dem Prinzip der Ostwaldreifung kann eben nur stattfinden, wenn die feuchte Gallerte die Diffusion des intermediär gelösten Materials gestattet. Primär erhöht die Zerstäubung durch das Licht die Löslichkeit. Auch bindemittelfreies, aus alkoholischer Lösung durch Wasser gefälltes gelbes Quecksilberjodid wird im Lichte nur dann in das rote übergeführt, wenn die Bedingungen für eine Reifung gegeben sind. Mikrophotogramme liefern für diese Vorgänge überzeugende Beweise.

Ueber Empfindlichkeitssteigerung der Quecksilberoxalatlösung für das Schwarzsche Fällungsradiometer schrieb Lüppo-Cramer in „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen" 1915, Bd. XXII. Es wird nachgewiesen, daß die von der Lichtwirkung her bekannte außerordentlich starke Beschleunigung der photochemischen Zersetzung des

Quecksilberoxalates durch geringe Mengen von Eisensalzen auch bei der Wirkung der Röntgenstrahlen stattfindet und daher von praktischer Bedeutung bei der Anwendung des Fällungsradiometers ist.

Alfred Benrath berichtet über photochemische Reaktionen von Verbindungen seltener Elemente („Ztsch. f. wiss. Phot." 1915, Bd. 14, S. 217). Thallochlorid, welches sich im Licht bräunt, wird nicht wie Chlorsilber in Metall und Chlor zerlegt, sondern wie Merkuro- und Kuprochlorid in Metall und eine höhere Oxydationsstufe übergeführt, wahrscheinlich nach der Gleichung $6TlCl \rightarrow TlCl_3 \cdot 3TlCl + 2Tl$. Die Angabe von Lumière über die Verstärkung der Oxydationswirkung der Cersalze auf organische Substanzen im Licht wird bestätigt. Titantetrachlorid und die anderen Verbindungen des vierwertigen Titans werden im Licht bei Gegenwart von Alkohol reduziert. Im Dunkeln gehen die entstandenen Titaniverbindungen unter dem Einfluß des Luftsauerstoffs sehr leicht wieder in Titansäurederivate über. Die Photoreduktion der oxalsäurehaltigen Iridiumverbindungen ist eine deutliche Stufenreaktion. Erst wird Iridosalz, dann metallisches Iridium gebildet („Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 492); über Chromate, Molybdate, Wolfram und Uran siehe Benrath (ebenda 1916/7, XVI. Bd., S. 253).

Das Hypophosphit des Zirkons, welches bei der Wechselzersetzung von Natron, Hyposulfit und salpetersaurem Zirkon entsteht, färbt sich im direkten Sonnenlicht sehr rasch dunkler, im zerstreuten Tageslicht verläuft dieser Vorgang erst im Zeitraum mehrerer Wochen („Phot. Korr." 1916, S. 248).

Cerdioxyd, das etwas Praseodym oder Terbium enthält, nimmt bei Sonnenbestrahlung eine graue Färbung an, die im Dunkeln wieder verschwindet („Ztsch. f. anorg. u. allg. Chem." 1920, Bd. 110, S. 104).

Thalliumchlorür schwärzt sich im Lichte („dunkel gefärbtes Photochlorid"). Spuren von Salzsäure hemmen den Lichtprozeß, dagegen wirken Ammoniak, Aethylamin und einige organische Stoffe als kräftige Sensibilisatoren („Chem.-Ztg." 1920, Bd. 42 u. 44, S 104; aus „Helvet. Chem. Acta" 1919, Bd. II, S. 704).

In der Sitzung der Soc. chim. Ital. in Rom vom 9. November 1913 berichtete A. Casolari über die Wirkung des Lichtes auf Nitroprussidnatrium mit Rhodan- oder Thiosulfatlösungen. Wird eine Natriumthiosulfatlösung mit frischer Nitroprussidnatriumlösung gemischt und dem Sonnenlicht ausgesetzt, so entsteht eine blaue Färbung, die auch mit einer sehr verdünnten (0,01 n.) Thiosulfatlösung sichtbar ist. Die Erscheinung vollzieht sich auch im Vakuum und wird durch Wärme beschleunigt. Bei verlängerter Einwirkung des Lichtes wird die Mischung entfärbt. Mischungen des Nitroprussidnatrium mit Rhodannatrium werden noch schneller im Lichte blau. Die Färbung ist beständiger und wird auch bei längerer Lichteinwirkung nicht zerstört („Chem.-Ztg." 1914, S. 541).

In der Sitzung der Soc. chim. Ital. in Rom vom 9. November 1913 berichtete A. Casolari über die chemische Wirkung des Lichtes auf Molybdänsäurelösungen.

Eine mit einer Mineralsäure angesäuerte Ammoniummolybdatlösung wirkt oxydierend im Sonnenlicht sowohl auf Monohydroxyl- wie auf Polyhydroxylalkohole, was leicht erkennbar ist an der blauen Farbe, welche die Mischung annimmt, und an dem Aldehydgeruch, den sie entwickelt. Bei den Versuchen mit Aethylalkohol (einige Kubikzentimeter Alkohol mit etwa dem gleichen Volumen zehnprozentiger Ammoniummolybdatlösung und einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure) wird die Mischung binnen kurzer Zeit blau, das Destillat davon zeigt alle Aldehydreaktionen. Im Dunkeln bleibt die Mischung farblos. Unter gleichen Bedingungen bilden sich aus Methyl-, Butyl-, Isoamylalkohol die entsprechenden Aldehyde, aus Allylalkohol das Akrolein. Wegen der Empfindlichkeit des Aethylalkohols könnte die Reaktion zu dessen Ermittlung in Aether und Chloroform benutzt werden („Chem.-Ztg." 1914, S. 541).

Ueber die photochemische Zersetzung des Kaliumkobaltioxalates, von Jaroslaw Vránek. Dieses Salz zersetzt sich nach der Formel $2 K_3Co(C_2O_4)_3 = 2 CoC_2O_4 + 3 K_2C_2O_4 + 2 CO_2$ im Licht. Die smaragdgrüne Farbe des Kobaltioxalates ändert sich unter Bildung von rosafarbigem Kobaltoxalat, das sich als Niederschlag abscheidet; Zusatz von Kaliumoxalat hindert die Niederschlagsbildung. Die Reaktion ist monomolekular, die Konstante der Reaktionsgeschwindigkeit der Lichtintensität proportional. Das Kobaltioxalat ist aber nur innerhalb seiner zweiten Absorptionsbande lichtempfindlich. Der Temperaturkoeffizient ist 1,06 („Ztsch. f. Elektrochem." 1917, S. 336).

Wirkung des Lichtes auf Mischungen von Ferrozyankalium und Nitrosodimethylanilin. N. Gallenkamp fand, daß Ferrozyankaliumlösung, der einige Tropfen einer p-Nitrosodimethylanilinlösung zugesetzt werden, im Lichte rasch grün wird, während sie im Dunkeln unverändert bleibt. Das Ferrozyankalium bleibt beim Mischen mit dem Nitrosopräparat klar; war aber die Ferrozyanlösung nur 10 Minuten lang dem Lichte ausgesetzt, so färbt sie sich mit der Nitrosolösung auch im Dunklen grün. Wahrscheinlich bildet sich kolloidales Berlinerblau bei diesen Reaktionen („Chem.-Ztg." 1916, S. 235).

Horace H. Custis untersuchte den Einfluß des Lichtes auf chemische Reaktionen. Es wird gezeigt, nach einem Referat im „Journ. Franklin Inst.", daß in den Fällen, in denen chemische Reaktionen durch Licht beschleunigt werden, die Wirkungen bei Anwendung von ultraviolettem Licht ausgesprochener sind als bei Licht von größerer Wellenlänge; ferner wird durch Beibringung neuen Materials die bekannte Anschauung gestützt, daß strahlende Wärme, Licht und Elektrizität in bezug auf ihr Wesen und ihre chemischen Wirkungen im Prinzip gleichartig sind. Die Untersuchung der Einwirkung des Lichtes auf die Reaktion zwischen Chlor und Essigsäure ergab folgendes: Monochloressigsäure kann ohne Katalysator erhalten werden durch die Einwirkung von Strahlen eines Eisenlichtbogens bei der Tempe-

ratur des Dampfbades. Die Gegenwart von rotem Phosphor als Katalysator erhöht die Ausbeute. Unter dem Einfluß der Strahlen einer Projektionslampe konnte die Bildung weder von Chloressigsäure noch von Chlorierungsprodukten von Benzol oder Toluol beobachtet werden. Aus Chlor, das durch die Strahlen eines Quarz-Hg-Bogens aktiviert wurde, bevor es durch Essigsäure oder Benzol geleitet wurde, konnten Chloressigsäure und Chlorierungsprodukte des Benzols nicht erhalten werden; wohl aber ließen sich auf diese Weise Chlorierungsprodukte des Toluols erzeugen. Benzol und Toluol ließen sich bei Zimmertemperatur unter dem Einfluß der Strahlen eines Eisenlichtbogens chlorieren. Mittels Chlor, das durch einen Siemensschen Ozonisator geleitet worden war, bevor es in Benzol eingeleitet wurde, konnten Chlorierungsprodukte des Benzols und Toluols nicht erhalten werden. — Die Untersuchung des Einflusses des Lichtes auf Trinitrotoluol ergab, daß diese Substanz durch Sonnenlicht zersetzt wird. Ultraviolette Strahlen sind in dieser Hinsicht wirksamer als Strahlen von größerer Wellenlänge. Bei der Einwirkung des Lichtes auf Trinitrotoluol geht eine auf einem Oxydationsvorgang beruhende Aenderung der Substanz vor sich.

Werden Nikotinlösungen dem Sonnenlicht ausgesetzt, so verändert sich der Nikotingehalt; die Aenderung ist ausgesprochener in Gegenwart von Luft, was auf einen Oxydationsvorgang hinweist. Diese Wirkung beschränkt sich auf Licht von kurzer Wellenlänge; auch ultraviolettes Licht verändert Nikotinlösungen. Die Alkalinität der Nikotinlösungen beeinflußt die Lichtwirkung nicht. Auch bei Pyridinlösungen wurde eine Veränderung unter dem Einfluß des Sonnenlichtes beobachtet. Die H_2-Anlagerung an Oleinsäure durch Einleiten von Wasserstoff bei Atmosphärendruck und gewöhnlicher Temperatur kann dadurch beschleunigt werden, daß man H_2 unter bestimmten Bedingungen durch Ozonisatoren gehen läßt („Chem. Trade Journ." 1918, Bd. 62, S. 90; „Chem. Zentralbl." 1919, Bd. I/II, S. 208).

Chromdioxyd als Zersetzungsprodukt beim Belichten von Chromatgelatine. Bekanntlich zersetzt sich das Bichromat bei Gegenwart organischer Substanzen im Lichte unter Braunfärbung. Dieses braune Produkt ist nach Eder Chromdioxyd (CrO_2), welches eine sehr unbeständige Verbindung ist und schon durch Wasser leicht zersetzt wird. — Nach anderer Auffassung (Lumière) soll das braune Produkt aber Chromoxydhydrat sein, welches Kaliumbichromat absorbiert hat. Die Existenz einer Verbindung CrO_2 war somit zweifelhaft geworden.

Nun gelang es Jovitchitch („Helvet. Chem. Acta" 1920, S. 40), das Chromdioxyd CrO_2 in reinem Zustande durch Einwirkung von Salpetersäure auf Chromoxydhydrat herzustellen. — Die braune Substanz hat die Formel: $Cr \equiv O_3 \equiv Cr \equiv O_3 \equiv Cr$, was der Gesamtzusammensetzung CrO_2 entspricht. Dieses Präparat ist braun, gibt leicht Chromsäure in Wasser ab, in dem basisches Chromichromat hinterbleibt (dieselbe Erklärung hatte Eder in seinem Werke: Das Pigmentverfahren, 1917, S. 4, gegeben). (Vgl. Kopp, „Chem. Zentralbl." 1865, S. 383.)

Der Referent des „Monthly Abstract Bull." (Mai 1920, S. 136) des Untersuchungslaboratoriums der Eastman Co. in Rochester bemerkt hierzu, daß im dortigen Laboratorium bereits vor 5 Jahren nachgewiesen wurde, daß auch der Bleichprozeß von metallischen Silberbildern mit sauren Bichromatlösungen beim Bromöldruckprozeß zur Entstehung eines braunen Produktes führt, für welches man gleichfalls die Formel CrO_2 gefunden hatte.

D. Ganassini berichtet in „Journ. Soc. Chem. Ind." 1920, S. 155, über die photochemische Zersetzung von Schwefelzyankaliumlösungen im Sonnenlicht, wobei Kaliumsulfat, Blausäure, Kohlensäure und Ammoniak entstehen („Monthly Abstract Bull. d. Research Lab. Eastman Co.", Mai 1920, S. 129).

Von Krüger und Taege („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. 15, S. 164) ist die Beeinflussung der lichtelektrischen Empfindlichkeit des Platins untersucht worden, wobei sich zeigte, daß diese durch Beladen mit den typischen Katalysatorgiftgasen herabgesetzt wird. Bei Schwefelwasserstoff ist die Wirkung nicht mehr aufzuheben und beruht also wohl auf der Bildung einer Oberflächenschicht. Nach Anwendung der anderen Katalysatorgifte kann aber durch Evakuieren usw. eine Erholung des Platins hervorgerufen werden. Die Erholung des Metalls würde erheblicher sein und schneller eintreten, wenn die Gase nicht in das Metallinnere diffundierten. Stickstoff ist auf Platin ohne Wirkung; Kohlendioxyd erhöht die lichtelektrische Empfindlichkeit ein wenig. Sämtliche Erscheinungen gehen parallel dem Einfluß der Gase auf die katalytische Kraft des Platins, und vielleicht beruhen beide Vorgänge auf einer gleichen Elektronenabgabe.

Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. 15, S. 164) beschreibt die beschleunigende Wirkung von manchen Neutralsalzen auf die Entstehung des Bildes der photographischen Platte; es handelt sich um eine Veränderung der Koagulation des Silbers durch die Elektrolyten.

Nach Neuberg geben aliphatische Säuren im Licht bei Gegenwart von Ferrosulfat Azetaldehyd und die Alkalisalze gewisser Säuren Alkalibikarbonat.

Ciamician und Silber („Ber. d. D. chem. Ges." 1915, Bd. 48, S. 187) schildern die interessante Reaktion, daß benzoesaures Kupfer im Licht durch Benzaldehyd zu benzoesaurem Kupferoxydul und metallischem Kupfer reduziert wird, während Benzoesäure entsteht. Man hat hier also eine gleichzeitige Oxydation und Reduktion, wie solche mit Vorliebe vom Licht begünstigt werden.

Ozon und Wasserstoff wirken, wie aus Versuchen von Weigert und Böhm hervorgeht, im Dunklen nicht merklich aufeinander ein. Bei ultravioletter Bestrahlung verlaufen die Reaktionen $2\,O_3 = 3\,O_2$ und $H_2 + O_3 = H_2O + O_2$. Gleichung 1 ist bei großem Ozonüberschuß, Gleichung 2 bei großem Wasserstoffüberschuß vorherrschend. Der photochemische Ozonzerfall ohne Wasserstoff ist langsam und wird durch Wasserstoff beschleunigt.

Ueber die photochemische Reduktion von α-Diketonen und von Benzophenon mit Milchsäure siehe W. D. Cohen in „Chem. Zentralbl.“ 1916, Bd. II, S. 480.

K. Andrich und M. Le Blanc: Ueber die Photobromierung des Toluols. Bei Erhöhung des Sauerstoffgehaltes des Reaktionsgemisches steigt die Ausbeute an Benzylbromid bei der Photobromierung des Toluols. Es wird Sauerstoff durch Oxydation des Bromwasserstoffs verbraucht, wobei das freiwerdende Brom wieder substituierend wirkt; ferner durch Bildung von Phenolen, wahrscheinlich unter vorhergehender Entstehung von Peroxyden („Ztsch. wiss. Phot.“ 1915, Bd. 15, S. 148, 197; „Chem.-Ztg.“ 1916, Repert., vom 8. Juli).

Photochemische Studien über Stilben und Phenylitakonsäureester veröffentlicht Hans Stobbe in „Journ. f. prakt. Chem.“ 1914, Bd. 90, S. 551.

Hans Stobbe und Alfred Lippold untersuchten die Zersetzung des Phenylazetaldehyds im Lichte; es bilden sich je nach den Versuchsbedingungen verschiedene Polymerisationsprodukte, darunter Triphenylparaldehyd. Sehr wirksam ist ultraviolettes Licht; während der Bestrahlungsperiode kommt die Reaktion scheinbar zum Stillstand, um dann in der darauffolgenden Dunkelperiode um so schneller zu verlaufen. Es besteht also eine photochemische Nachwirkung („Journ. f. prakt. Chem.“ 1914, Bd. 90, S. 277; „Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. II, S. 1268).

Ueber eine hochviskose lichtempfindliche Wasserlösung zweier starker Säuren unter Benutzung von Bromphenanthrensulfosäure stellte Hakan Sandquist eingehende Versuche an („Chem. Zentralbl.“ 1915, Bd. I, S. 675).

Beiträge zur Photochemie des Phosgens und des Formaldehyds enthält die Dissertation von A. von Goldberger (Karlsruhe, 1915).

Viele Leukobasen von Farbstoffen sind sehr lichtempfindlich und nehmen ihre ursprüngliche Farbe an; es wirkt die komplementäre Lichtfarbe (O. Gros, 1901; E. König, 1904; Meister-Lucius & Brüning, D. R. P. 1904, 1906). J. M. Eder untersuchte die Leukobasen von Brillantgrün, Rosanilin, Rhodamin usw. spektrographisch und photometrisch. Manche kommen dem Chlorsilber an Empfindlichkeit gleich oder übertreffen es („Sitzb. d. Akad. Wiss.“ Wien, math.-naturw. Kl., April 1919, IIa, Bd. 128; „Phot. Korr.“ 1919 unter Eder, Graukeilphotometer).

P. R. Kögel, über Photosynthese des Formaldehyds und des Zuckers siehe „Chem. Zentralbl.“ 1919, Bd. II, S. 560).

J. Lifschitz beschreibt photochemische Umlagerungen in der Triphenylmethanreihe (unter Mitwirkung von Ch. L. Joffé) in „Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 1919, Bd. 52, S. 26 („Chem. Zentralbl.“ 1919, Bd. III/IV, Nr. 25).

Ueber die verschiedenen Arten der Photolyse der Oxalsäure durch die ultravioletten Strahlen verschiedener Wellen-

länge berichtet Daniel Berthelot. Die Photolyse der Oxalsäure in fester und gelöster Form besteht in einer primären Spaltung in Kohlensäure und Ameisensäure, worauf sekundär eine Zersetzung der naszierenden Ameisensäure durch die ultravioletten Strahlen von großer Wellenlänge in Kohlenoxyd und Wasser (Typus der gemäßigten pyrogenen Zersetzung), durch die ultravioletten Strahlen von kurzer Wellenlänge in Kohlensäure und Wasserstoff (Typus der energischen pyrogenen und der elektrolytischen Zersetzung) erfolgt. Die Schwingungsfrequenz in der Strahlenenergie spielt hier also dieselbe Rolle wie die Temperatur in der thermischen Energie („Compt. rend.“, Bd. 158, S. 1791; „Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. 2, S. 395).

Bei Gebr. Seemann & Co. in Zürich erschien 1915 die Dissertation von Georg Kirchhoff: 1. Ueber die Darstellung von Thiophen aus Azetylen; 2. Lichtchemische Synthese von Indolderivaten.

Dihydrolutidindikarbonsäureester wird unter dem Einfluß des Lichtes bei gewöhnlicher Temperatur dehydriert (Hans Meyer und Alice Hofmann, „Sitzb. d. Akad. Wiss.“, Wien, math.-naturw. Kl., vom 6. Dezember 1917).

Jan Straub untersuchte die Lichtechtheit von grauem Militärtuch. Die untersuchten Chemikalien (H_2SO_4 bzw. HCl und Glaubersalz) wirkten auf graugrünes Tuch nicht in demselben Sinne wie Sonnenlicht ein („Chem. Zentralbl.“ 1917, Bd. I, S. 457).

Ueber das Gleichgewicht und die gegenseitige Umwandlungsgeschwindigkeit von Fumar- und Maleinsäure im Lichte einer Quarzquecksilberlampe berichtet Anton Kailan in „Ztsch. f. physik. Chem.“, Bd. 87, S. 333.

Oxydationen organischer Substanzen mit Brom im Lichte. R. Ciusa und A. Piergallini untersuchten die Lichtwirkung auf Gemische von hydroxylhaltigen Körpern mit Brom. Spezifische Lichtreaktionen gibt Brom mit Milchsäure, Weinsäure, Mandelsäure, Glyzerin, Mannit, Zitronensäure („Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. II, S. 1099).

Synthesen in der organischen Chemie mit Hilfe des Lichtes. E. Paternò faßt seine früheren Versuche zusammen („Gazz. chim. ital.“ 1914, I., Bd. 44, S. 151 u. 237) und polemisiert mit Ciamician und Silber über die Priorität der die gegenseitige Einwirkung von Ketonen und aromatischen Kohlenwasserstoffen betreffenden Arbeiten. Dagegen sprechen sich Ciamician und Silber in ausführlicher Erörterung aus („Chem. Zentralbl.“ 1915, Bd. I, S. 730, aus „Ber. d. Dtsch. chem. Ges.“, Bd. 48, S. 190).

Versuche über die Wirkung des Sonnenlichtes auf Pyron stellte E. Paternò an (Sitzung der Soc. chim. Ital. in Rom vom 23. November 1913).

Fritz Weigert und Ludwig Kummerer berichten ausführlich über die Lichtempfindlichkeit von Anthrazenderivaten (und zwar der Anthrazenkarbonsäuren) in den „Ber. d. Dtsch. chem. Ges.“, Bd. 47, S. 898 (vgl. auch „Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. I, S. 1659).

Fritz Weigert berichtet zur Kinetik der photochemischen Reaktionen („Ztsch. f. phys. Chem." 1914, Bd. 87, S. 87). Bodenstein hat seine Einteilung der photochemischen Reaktionen in primäre und sekundäre Reaktionen zum Teil auf gewisse Experimentaluntersuchungen Weigerts gestützt. Es wird darauf hingewiesen, daß die von Bodenstein aufgestellten Kriterien bei diesen Reaktionen durchaus nicht mit der Genauigkeit erfüllt sind, wie Bodenstein meint; manche Reaktionen, wie z. B. Ozonzersetzung, erscheinen bei der einen Versuchsanordnung als primär, bei einer anderen als sekundär. Auch in anderer Hinsicht ist die Bodensteinsche Theorie angreifbar.

Bodenstein („Ztsch. f. phys. Chem.", Bd. 87, S. 93) erkennt die Einwände Weigerts zum Teil als berechtigt an, hält aber trotzdem an den Grundlagen seiner Theorie fest. Im besonderen stellt diese die auch von Weigert zitierte Umwandlung von Anthrazen in Dianthrazen ganz ausgezeichnet dar, wenn man annimmt, daß die nach Abspaltung des Elektrons zurückbleibenden positiven Reste der Molekeln teilweise unter Wiederaufnahme des Elektrons die ursprüngliche Molekel zurückbilden („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1628).

L. Brunner und J. Kozak, Photokinetik der Bromaddition: Ueber den negativen Einfluß des Sauerstoffs auf den Verlauf der Bromaddition an Azetylendichlorid unter dem Einfluß des Lichtes („Krakauer Akad. Anz." 1914, S. 211).

Lichtempfindlichkeit von Anthrazen, Dihydroanthrazen und verwandten Substanzen. Hans Meyer und A. Eckert in Prag studierten die Lichtempfindlichkeit von Anthrazen, das im Lichte leicht in Dianthrazen (Paraanthrazen) übergeht. Anthrazenlösungen gehen im Lichte bei Sauerstoffzutritt in gelbliche Substanzen über, wobei in glatter Reaktion Anthrachinon und Dihydrobianthron entsteht. Lösungen von Anthrachinon, Thymochinon in Aethylalkohol sind lichtempfindlich, wobei Formaldehyd entsteht. Die Lösungen in Methylalkohol sind aber lichtbeständig. Es wird dadurch ersichtlich, warum in der Natur sich nur gewisse Methyl-, nicht aber Aethylderivate finden („Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1918, IIb, S. 43).

Lichtempfindlichkeit von Essigsäure und Glykolsäure bei Gegenwart von Uranyl-, Ferrisalzen usw., von E. Baur. Die Photolyse entspricht der Elektrolyse z. B. von Essigsäure zu Aethan und Kohlensäure. Auch Uranylsalze + Essigsäure geben dieselben Zersetzungsprodukte im Lichte. — Glykolsäure + Ferri-, Cupri- oder Uranylsalze geben im Lichte als Hauptprodukt Formaldehyd- und Ameisensäure, vielleicht Glyoxalsäure. Aehnlich verhält sich Glykolsäure + Chininsulfat + Quecksilberchlorid (gibt Kalomel und Formaldehyd) oder Glykolat + Eosin + Sublimat („Ztsch. f. Elektrochem." 1919, S. 102).

Ueber Autooxydationen organischer Substanzen im Lichte. Ausführliche Abhandlung von H. Suida (Xylol, Benzaldehyd, Nitrotoluol) („Ber. d. Dtsch. chem. Ges." 1914, Bd. 47, S. 467).

Die außerordentlich wichtigen Untersuchungen über chemische Lichtwirkungen auf organische Substanzen verschiedenster Art von Ciamician und Silber sind im „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1247; Bd. II, S. 771; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 104; Jahrg. 1915, Bd. I, S. 547; Jahrg. 1916, S. 104, nachzusehen.

Fritz Schanz. Die Lichtreaktion der Eiweißkörper („Pflügers Arch." 1916, Bd. 164, S. 1). Lösungen von Hühnereiweiß, namentlich schwach angesäuerte, geben bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht Trübungen. In sauren Lösungen nimmt mit der Belichtung die durch Ammoniumsulfat ausflockbare Substanz zu, in alkalischen Lösungen dagegen ab („Ztsch. f. anorg. Chem." vom 24. November 1916).

Nach den Untersuchungen von Fritz Schanz müssen die Eiweißkörper, im Gegensatz zu der Ansicht von Neuberg, als lichtempfindlich betrachtet werden („Pflügers Arch. d. Physiol." 1917, Bd. 169, S. 82). — Vgl. auch Schanz in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1917/18, Bd. XVII, S. 261).

Ueber die photochemische Zersetzung der Milchsäure in Gegenwart von Uranylsulfat stellte Iwan Bolin Versuche an und berichtet hierüber ausführlich in „Ztsch. f. phys. Chem.", Bd. 87, S. 490. Die Zersetzung geht nach folgender Formel vor sich:

$$CH_3CHOHCO_2' + UO_2'' + 3H^{\cdot} = CH_3CHO + CO_2 + 2H_2O + U''''.$$

Das Uranylsulfat wirkt katalytisch nur dann, wenn Sauerstoff in genügender Menge durch die belichtete Reaktionslösung geleitet wird, um sofort die reduzierende Menge Uranylsulfat aufoxydieren zu können, sonst nicht („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 120).

E. Sernagiotti und A. Baron Hoschek, Ueber vermeintliche chemische Veränderungen am Lichte. Die Arbeiten von Inghilleri („Ztsch. f. phys. Chem.", Bd. 71, S. 105; Bd. 73, S. 144; Bd. 80, S. 64; „Chem. Zentralbl." 1911, Bd. I, S. 1349; Bd. II, S. 940; 1912, Bd. II, S. 1289) sind nachgeprüft worden. Eine Bildung von Methylalkohol aus Formollösung und Wasser unter Einwirkung des Sonnenlichtes wurde nicht beobachtet; ebensowenig die Bildung von Methylformiat aus Formaldehyd und CH_3OH. Das aus Formaldehyd, CH_3OH und NH_3 unter der Einwirkung des Sonnenlichtes entstehende „neue Alkaloid" hat sich als Hexamethylentetramin erwiesen. Buttersäure wird aus Glyzerin und Oxalsäure unter Einwirkung des Sonnenlichtes nicht gebildet („Ztsch. f. phys. Chem.", Bd. 90, S. 437—40; Bologna, Chem. Univ.-Lab.; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 2029).

Ueber Autoxydationen am Lichte in der Terpenreihe arbeitete E. Sernagiotti („Gaz. chim. ital.", 47. Bd., I, S. 150).

Ueber Autoxydation von Indolen im Tageslicht. Oskar Baudisch und Arthur Baron Hoschek. — Setzt man eine wässerige Suspension von α-Methylindol längere Zeit der Tageslichtbestrahlung in einer Sauerstoffatmospäre aus, so bildet sich durch Photopolymerisation ein roter, amorpher Körper, der eine weitere partielle Photolyse und Autoxydation erleidet. Es entsteht zuerst Bis-[α-methyl-β-indolyl]-

äther, welcher sich durch weitere Lichtoxydation in zwei Moleküle N-Azetylanthranilsäure neben freier Anthranilsäure spaltet. Analog verhält sich das Indol („Ber. d. Dtsch. chem. Ges." 1916, Bd. 49, S. 2579 bis 2583; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 300).

Ueber die oxydierende Wirkung des Sonnenlichtes auf organische Substanzen. E. Boedker untersuchte die Photooxydation von Diisobutyl und Isoamylnitrit, welche während mehrerer Monate oder Jahre bei Luftzutritt dem Sonnenlicht ausgesetzt worden waren („Chem. Zentralbl." 1916, Bd. I, S. 325).

Eine wässerige Lösung von Trypaflavin in einer farblosen Flasche dem Lichte ausgesetzt, bedeckt sich nur an den belichteten Stellen mit einer braunen Kruste von zersetztem Farbstoff (Raph. Ed. Liesegang, „Phot. Ind." 1918, S. 465).

Reaktion auf Brenzkatechin. Brenzkatechin in wässeriger Lösung gibt mit Aetzbaryt einen charakteristischen Niederschlag von silbergrauen, perlmutterglänzenden, kristallinischen Blättchen

$$(C_6 H_4 O_2 Ba \cdot 3\,^1/_2 H_2 O).$$

Eine einprozentige Lösung von Brenzkatechin gibt noch diese Reaktion. Dagegen geben Hydrochinon und Resorzin keinen Niederschlag mit Baryt (Benno Esner, „Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, 1919, IIb, Bd. 128, S. 107; „Phot. Korr." 1920, S. 163). Dies kann zur Analyse von Entwicklersubstanzen verwendet werden.

Wirkung ultravioletter Strahlen auf Kautschuk (siehe auch G. Bernstein, dieses „Jahrbuch" 1914, S. 267). Vulkanisierter Kautschuk zeigt nach einer Belichtung mit Quecksilberlicht eine Vermehrung des gebundenen Schwefels, mithin eine Nachvulkanisation. Mischungen von unvulkanisiertem Kautschuk mit Schwefel bewirken Bindung von Schwefel, also Vulkanisation („Ztsch. f. anorg. Chem." 1914, S. 224).

R. Repony, Einwirkung des Lichtes auf nichtvulkanisierte Kautschukgemische. Während die Einwirkung des Lichtes auf vulkanisierten Kautschuk allgemein bekannt ist, wird meistens nicht berücksichtigt, daß das Licht auch auf die unvulkanisierten Gemische sehr schädigend einwirken kann. Diese werden häufig in Unkenntnis dieser Tatsache dem Licht und auch direkt den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Repony stellte fest, daß bereits eine Beleuchtung mittels Sonnenstrahlen während zweier Stunden die Oberfläche einer Kautschukmasse so weit veränderte, daß diese beim Aufeinanderlegen durch Vulkanisieren unter hohem Druck sich nicht mehr zu einer einheitlichen Masse verband, ja selbst nicht durch Befeuchten mit Benzin wieder klebend wurde. Die Veränderung der Oberfläche wird nur durch das Licht selbst bewirkt, denn auch bei Abschluß der Luft tritt sie ein. Dagegen ist das Licht sofort wirkungslos, wenn es vorher ein Rubinglas durchdringen muß. — Ein braunes Glas, das vorgelegt wurde, schützt nur teilweise („Chem. Zentralbl." 1919, Bd. III/IV, S. 669; „Phot. Korr." 1920, S. 34).

Ueber Bildung und Zerstörung von Farbstoffen im Licht berichtet Kurt Gebhard in „Phot. Korr." 1914, S. 384.

Ueber die photolytische und photodynamische Wirkung eines Furodiazols von P. R. Kögel in Beuron.

Gewisse fluoreszierende Substanzen beeinflussen Bakterien, Infusorien, aber auch krebsartige Krankheiten (Tappeiner und Jodlbauer, 1907; Neuberg und Galambos, 1914). Nach Suarez ist das Auftreten der Pellagrakrankheit auch auf photodynamische Wirkung eines blau fluoreszierenden Farbstoffes zurückzuführen.

P. R. Kögel teilt mit („Biochem. Ztsch." 1918, Bd. 89, S. 204), daß durch chemische Lichtwirkung (Photolyse) ähnliche Wirkungen erzielt werden und Stoffe entstehen, die ihrerseits wieder photodynamisch wirken. Solche Stoffe sind die α-Furo-β-diazole, das sind gelbe Farbstoffe ohne Fluoreszenz. Künstlich einem lebenden Körper eingeführt, können sie mittels Röntgenstrahlen wirksam werden; hierfür ist die Anwesenheit von Sauerstoff notwendig.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Diazoverbindungen lichtempfindlich sind (siehe Eder, „Ausführl. Handbuch der Photographie", 1899, Bd. 4, Heft 4, S. 561). Manche Furodiazole sind lichtempfindlich, manche werden im Lichte rot, andere bleichen aus, andere sind nicht lichtempfindlich. Das α-Furo-β-diazol (chemisch: Naphthalin-1-diazo-2-oxy-4-monosulfosäure genannt) wurde von Kögel zu lebenden Süßwasserprotozoen in kleiner Menge gegeben. Im Sonnenlichte verminderte sich die Bewegung der Protozoen auf dem Objektträger eines Mikroskops, und nach weiteren 3 Minuten trat Tod der Tiere ein. Im Dunkeln wirkt das Präparat nicht giftig. P. Kögel ist der Ansicht, daß diese Versuche praktische Bedeutung erlangen können, weil Furodiazole durch Röntgenstrahlen zerlegt und dadurch, wenn sie in tiefere Teile des menschlichen Organismus eingeführt worden waren, wirksam werden müssen, was bei den fluoreszierenden photodynamischen Stoffen nicht möglich ist, weil sie durch Röntgenstrahlen und Radium nicht zur Fluoreszenz erregt und darum nicht wirksam werden („Phot. Korr." 1918, S. 359).

Herstellung eines Ersatzes für Leinölfirnis mittels ultravioletten Lichtes. Lösungen von Akrylsäureester gehen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes oder künstlichen ultravioletten Lichtes in dickflüssige, zähe, polymere Ester über. Nach dem D. R. P. Nr. 295340 vom 5. Juni 1915 von Otto Röhm in Darmstadt bilden Lösungen dieser polymeren Akrylsäureester in Azeton oder dergleichen einen Ersatz für trocknende Oele als Bindemittel von Farben, als Ersatz für Leinöl, Firnis usw. („Farben-Ztg." 1916, S. 272).

Ueber Fette, Oele im Lichte der mesomorphen Polymerisation siehe A. Kronstein in „Chem. Zentralbl." 1919, S. 1045).

Stereoisomere Umlagerungen und Polymerisation organischer Verbindungen unter dem Einflusse des Lichtes und ihre Konstitution. Von P. R. Kögel, O. S. B., in Beuron. Bei Versuchen über den Einfluß des Anethols auf die Lichtempfindlichkeit organischer Farbstoffe beobachtete er, daß Anethol, längere Zeit dem Licht ausgesetzt, eine Umlagerung erfährt. Diese Feststellung fand er

dann durch eine frühere Beobachtung von de Varda bestätigt. Im Sonnenlicht entsteht Photoanethol. Da bekannt war, daß ein anderer Sensibilisator der organischen Farbstoffe, das Vinylanisol, durch Licht polymerisiert wird, so stellte Kögel sich die Frage, welche Ursache diesen beiden Vorgängen zugrunde liege. Da in den photochemischen Werken eine Reihe von polymeren Erscheinungen neben und mit stereochemischen Umwandlungen beschrieben werden, ohne daß für einen inneren Zusammenhang eine Erklärung gegeben würde, so suchte er zu bestimmen, auf welchen chemischen Gruppen diese Umlagerungen beruhen („Phot. Korr." 1919, S. 368). Die sehr ausführliche wichtige Arbeit ist im Original nachzusehen.

Eine neue Theorie der Kohlensäureassimilation durch Pflanzen im Licht von P. R. Kögel siehe „Ztsch. f. wiss. Phot." 1920, S. 215.

R. Stoermer und H. Stockmann untersuchten eingehend das Verhalten der Krotonsäure in verschiedenen Lösungsmitteln im ultravioletten Lichte, ferner die Phenylvinylessigsäure (Phenylisokrotonsäure) („Ber. d. D. chem. Ges.", Bd. 47, S. 212; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 212).

R. Stoermer und A. Lodewig studierten die Umlagerungen höherer Alkylcumarsäuren durch ultraviolettes Licht, ferner Veresterungen durch Licht, z. B. der Hexahydroterephthalsäure, Pentamethylendikarbonsäure; Benzoesäure in Methylalkohol wird im Licht in den Methylester übergeführt, und analog Zimtsäure in Methylalkohol bei Gegenwart von etwas Salzsäure („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 214).

Jean Bielecki und Victor Henri berichten in „Compt. rend.", Bd. 158, S. 567, über den Einfluß der Aethylenbindungen und der Karboxylgruppen auf die Absorption der ultravioletten Strahlen (vgl. „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1488).

Romulus und Remus de Fazi studierten den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die alkoholische Gärung und fanden, daß auch verlängerte Einwirkung ultravioletter Strahlen (12 Stunden) die alkoholische Gärung günstig beeinflußt. Bierhefe steigert ihre Aktivität durch die Bestrahlung, längere Einwirkung (14 Stunden) ist schädlich. Es ist möglich, mittels ultravioletter Strahlen eine gewisse Auswahl zwischen verschiedenen Bierhefen zu treffen („Ann. chim. applic." 1915, Bd. 4, S. 301; „Chem. Zentralbl." 1917, S. 239).

Ueber Bildung und Zersetzung des Kohlendioxyds im ultravioletten Licht berichten Alfred Coehn und Gustav Sieper; sie fanden:

1. daß bei Bestrahlung von Kohlenoxyd mit ultraviolettem Licht sich ein mit der Zeit unveränderlicher stationärer Zustand einstellt.

2. Die Wellenlänge des bei der Zersetzung des Kohlenoxyds wirksamen Lichtes ist kleiner als 254 $\mu\mu$.

3. Die Zersetzung des Kohlenoxyds wächst mit abnehmendem Druck stärker an als dem Massenwirkungsgesetz entspricht, und zwar

erfolgt sie (ähnlich wie der photochemische Wasserdampfzerfall, aber entgegen dem Ergebnis bei der SO_3-Bildung) umgekehrt proportional dem Druck.

4. Die photochemische Kohlenoxydzersetzung im ultravioletten Licht zeigt besonders bemerkenswerte Empfindlichkeit gegenüber Wasserdampfspuren, und zwar im entgegengesetzten Sinne als andere bekannte Reaktionen: die bei Atmosphärendruck etwa 18 % betragende Zersetzung des scharf getrockneten Gases wird durch einen sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt bis zu 0,1 % herabgedrückt. Es entsteht weder Formaldehyd noch Ameisensäure. Auch sonst erfährt der Wasserdampf dabei keine merkliche chemische Veränderung. Bei Belichtung eines Gemisches aus gleichen Teilen Kohlendioxyd und Wasserstoff wird Formaldehyd gebildet.

5. Ozon ist im ultravioletten Licht noch bei 240° beständig.

6. Die Angabe von Chapman, daß die Ozonisierung des Sauerstoffs durch die gleichzeitige Anwesenheit von Kohlenoxyd in außerordentlichem Maße gesteigert werde, wird als unzutreffend erwiesen. Auch Kohlendioxyd erhöht die Ozonisierung durch ultraviolette Strahlen nicht („Ztsch. f. physik. Chem.“, Heft 3, S. 381).

Phototropie.

Phototropie ist nach Hans Stobbe eine Erscheinung, bei der feste Substanzen durch Belichtung eine Farbänderung erleiden, die in der Dunkelheit wieder verschwindet, also eine reversible Zustandsänderung, im Gegensatz zu den irreversiblen Lichtvorgängen, bei denen eine durch Lichtstrahlen hervorgerufene Farbänderung in der Dunkelheit bestehen bleibt. In flüssigen Lösungen ist mit Ausnahme eines noch nicht eingehend untersuchten Falles bisher keine Phototropie beobachtet worden. Der Lichtvorgang (meist Farbvertiefung) wird als „Erregung“, der Dunkelvorgang als „Aufhellung“ bezeichnet. An phototropen Stoffen sind im Laufe der beiden letzten Jahrzehnte bekanntgeworden: das Chinochinolinchlorhydrat, das Tetrachlorketonaphthalin, 66 Hydrazone und Osazone, 15 Anile, 19 Fulgide, 24 Fulgidderivate, 5 Diazyldiaminostilbendisulfonsäuren und einige andere mehr („Chem.-Ztg.“ 1920, S. 340).

Alfred Senier und Rosalie Clarke machten eingehende Studien über Phototropie und Thermotropie der o-Nitrobenzalarylamine („Journ. Chem. Soc.“, London, 1914, Bd. 105, S. 1917; „Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. II, S. 1189).

Die aus o-Nitrobenzaldehyd und Arylamin in Alkohol leicht entstehenden o-Nitrobenzalarylamine sind sämtlich thermotrop und zum Teil phototrop; die meisten von ihnen verwandeln sich bei längerer Einwirkung des Sonnenlichts in nichtreversible, dimorphe Formen, welche aber wieder in die ursprünglichen Formen übergehen (siehe auch „Chem. Zentralbl.“ 1913, Bd. I, S. 402).

J. R. Mourelo berichtete in der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 12. Januar 1914 über die Phototropie der anorganischen Systeme (siehe dieses „Jahrbuch" 1914, S. 259).

Das System Schwefelkalzium zeigte bei Zugabe kleiner Mengen Mangan eine auffallende Farbenänderung bei der Phototropie; es wird zuerst rosa, geht in Rötlich und dann in Violett über, um dann im diffusen Licht seine ursprüngliche weiße Farbe wieder anzunehmen. Wird außer dem Mangan noch Wismut zugegeben, so wird die Lichtempfindlichkeit des Systems noch größer, wobei jedoch die Farbenerscheinungen dieselben wie mit Manganzusatz allein blieben („Chem.-Ztg." 1916, S. 40).

B. Foresti, Die Phototropie in Lösungen. I. Benzollösungen von Benzaldehydphenylhydrazon wurden ebenso wie die von Stobbe und Nowak („Ber. d. D. chem. Ges.", Bd. 46, S. 2887; „Chem. Zentralbl." 1913, Bd. II, S. 1739) untersuchten alkoholischen Lösungen im Licht katalytisch oxydiert. Während diese Lösungen nicht phototrop sind, werden sie es, wenn man sie in Berührung mit wenig Luft 24 bis 28 Stunden im diffusen Licht stehen läßt („Atti R. Accad. dei Lincei", Rom, 1914, Bd. II, S. 270; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 646).

M. Padoa und G. Tabellini, Die Temperaturkoeffizienten der phototropischen Umwandlungen (vgl. Padoa und Foresti in „Atti R. Accad. dei Lincei", Rom [5], Bd. 22, II, S. 576; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 604; siehe auch dieses „Jahrbuch" 1914, S. 246). Die Temperaturkoeffizienten werden bestimmt, indem man die Zeiten vergleicht, die erforderlich sind, um bei zwei verschiedenen Temperaturen die phototropische Substanz von einem Normalfarbton zu einem anderen überzuführen. Für Piperyl-o-tolylosazon wurden die Farbtöne durch ein Gemisch von Erythrosin und Akridingelb erzeugt. Der Temperaturkoeffizient der rein chemischen Dunkelreaktion (Entfärbung) ergibt sich etwa zu 2. Die Färbung geht bei abnehmender Temperatur zunächst schneller vor sich, weil der Temperaturkoeffizient der Entfärbung die Abnahme desjenigen der Färbung überwiegt. Zwischen — 10° und — 90° läßt sich eine Abnahme der Geschwindigkeit der Färbung nachweisen. Der Temperaturkoeffizient der Lichtreaktion wird zu 1,06 geschätzt. Die Kleinheit der Temperaturkoeffizienten charakterisiert den eigentlichen phototropischen Prozeß als einen wirklich photochemischen („Gazz. chim. ital.", Jahrg. 1914, Bd. 45, I, S. 10; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 970).

Wirkung des Lichts auf tierische und pflanzliche Organismen, Bakterien usw. — Heliotheraphie.

Miramond de Laroquette untersuchte die Veränderung der Nahrungsration und des Körpergewichts unter der Wirkung des Sonnenlichts während der verschiedenen Jahreszeiten. Seine in Algier durchgeführten Versuche ergaben, daß die freiwillig auf-

genommene Nahrung der Dauer und Intensität der Sonnenbestrahlung umgekehrt proportional ist; trotz der geringeren Nahrungsaufnahme erfolgte in der wärmeren Jahreszeit eine größere Körpergewichtszunahme als in der kälteren. Seine Versuche bestätigen die Verwertbarkeit der strahlenden Sonnenenergie durch lebende Organismen und stehen im Einklang mit der Tatsache, daß die Bevölkerung warmer Länder mit einer bedeutend kalorienärmeren Nahrung ihren Haushalt bestreitet als die Bevölkerung kälterer Zonen („Compt. rend.", Bd. 158, S. 586; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1293).

Ueber Beziehungen zwischen der Witterung und dem Befinden des Menschen stellten E. Brezina und W. Schmidt Versuche an. Sie zogen leider nicht die Lichtwirkung in den Kreis ihrer Beobachtungen, sondern nur andere meteorologische Einflüsse. Aber sie zitieren die Publikation von Pedersen und Lehmann („Das Wetter und unsere Arbeit", Engelmann, Leipzig, 1908), daß bei zunehmender Lichtstärke die Leistungen der Menschen steigen. Für die Temperaturen gibt es nicht ein für alle Individuen gleiches, doch stets bei mittleren Temperaturen liegendes Optimum („Sitzb. d. Wr. Akad." 1914, Abt. III, Bd. 123, S. 209).

Eine sehr gute Zusammenstellung über die Wirkungen des Lichts auf belebte Wesen gibt Walter Hausmann im „Jahrb. d. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn." 1914 (Wien, Braumüller).

Ueber Heliotherapie siehe die sehr bemerkenswerten Werke von O. Bernhard, Sonnenlichtbehandlung in der Chirurgie (Stuttgart, F. Enke, 1917); C. Dorno, Physik der Sonnen- und Himmelsstrahlung (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1919); „Die Wissenschaft", Bd. 63.

Ueber die menschliche Haut im Lichte verschiedener Wellenlänge schreibt Lüttgendorf in „Die Umschau" 1914, S. 514; „Phot. Wochenbl." 1914, S. 340, knüpft daran die Frage, welche Farbe die Ateliergardinen besitzen sollen.

G. Leo und E. Vaucher untersuchten die Sterilisation der der Sonne ausgesetzten Wunden. Die bei besonnten Wunden entstehende Lymphe besitzt starke antitryptische Kraft. Unter der Einwirkung der Sonne vermindert sich auch die Lebensfähigkeit der pathogenen Mikroben („Compt. rend. soc. de biologie" 1918, Bd. 81, S. 177; „Chem. Zentralbl." 1919, Bd. I/II, S. 183).

An der zoologischen Abteilung der Biologischen Versuchsanstalt in Wien wurden eingehende Versuche über Lichtwirkungen auf tierische Körper vorgenommen; so untersuchte Leonore Brecher die Wirksamkeit reflektierten und durchgehenden Lichtes auf die Puppenfärbung des Kohlweißlings (Pieris brassicae), Paul Kammerer, die Zeichnung von Salamandra maculosa im durchfallenden farbigen Licht (vgl. „Anz. d. Wr. Akad." 1920, Nr. 14).

Ueber die Photoaktivität des Blutes gibt V. Schlaepfer in „Ztsch. f. Biologie", Bd. 63, S. 521, einige Beiträge. Das Blut von pigmentierten und albinotischen Kaninchen kann in längerer oder

kürzerer Zeit, 16—30 Stunden, auf einer empfindlichen photographischen Platte das Bild einer dazwischengeschalteten Schablone erzeugen. Diese Wirkung ist den roten Blutkörperchen eigen und ist deutlicher bei oxyhämoglobinreichen Blutkörperchen. Sie wird stärker in Ozon, schwächer in Kohlendioxydatmosphäre. Fäulnis führt zur völligen Vernichtung. Diese eigenartige Wirkung des Blutes beruht nach Schlaepfer sehr wahrscheinlich nicht auf Emission von Lichtstrahlen, ist keine Photoaktivität, sondern beruht wahrscheinlich auf der Bildung von Wasserstoffsuperoxyddämpfen („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 2007).

Biologische Lichtwirkungen. C. Galaine und C. Houlbert („Acad. d. Sciences", Sitz. vom 31. Juli 1916; „Chem.-Ztg." 1917, S. 201) haben festgestellt, daß die meisten einfachen Farbenspektren auf das Fliegenauge ebenso wirken wie eine vollkommene Abdunklung der Zimmer, und schlagen nun zur Beseitigung der Hausfliegenplage vor, die farblosen Fensterscheiben durch farbige (hellblaue) zu ersetzen, am oberen Teile der Fenster aber eine Einrichtung zu schaffen, die dem hellen Licht beliebigen Zutritt gestattet. Hierhin lockt man nun die Fliegen durch geeignete Riechstoffe, schließt den Fensterteil plötzlich, um ihn wieder zu öffnen, nachdem die Fliegen von der gleichen Unruhe befallen wurden, wie in abgedunkelten Räumen („Fortschr. d. Chem., Phys. u. physik. Chem." 1918, Bd. XIV, S. 53).

Lichteinfluß auf das Tierauge, P. Kammerer; Versuche mit dem Grottenolm („Die Naturwissenschaften" 1919).

Ueber den Lichtsinn der Seeigel. Der Münchener Zoologe C. von Heß fand, daß die Seesterne und Seeigel einen Lichtsinn besitzen („Naturw. Umschau d. Chem.-Ztg." 1916, S. 120).

Die Vor- und Nachteile in der Anwendung der verschiedenen Apparate zur Phototherapie bespricht Leopold Freund in „Deutsche mediz. Wochenschr." 1914, Nr. 4.

Ueber den Einfluß des Digitalis auf die Farbenempfindlichkeit der Menschen für Grün und Rot stellte Hugo Schulz Untersuchungen an („Pflügers Arch. d. Physiol.", Bd. 156, S. 610). Es läßt sich mit einem halben Tropfen offiz. Digitalistinktur bei gesunden Menschen eine deutliche Zunahme der Grünempfindlichkeit hervorrufen. Das entsprechende Verhalten ist bei Rot.

Hermann Schrötter veröffentlichte folgende Abhandlungen: „Zur Frage der Heliotherapie an der Seeküste" („Wr. klin. Wochenschr." 1914, Nr. 20) und „Ueber den gegenwärtigen Stand der Heliotherapie der Tuberkulose" („Wr. medizin. Wochenschr." 1914, Nr. 31).

Die lichtklimatischen Studien in Algerien des Schweizer Lichtklimatologen E. Rübel reihen sich in der Methode (Einzelmessungen mit der von Wiesner vereinfachten Bunsen-Roscoe-Methode) den beiden früheren, über das Berninahospiz und die Canaren an und entstanden auf einer naturwissenschaftlichen Studienreise mit Rikli. Durch Messungen am Nordende der Sahara, in der Hochebene zwischen dem

Kleinen und Großen Atlas und im Tellatlas liefern sie einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis des afrikanischen Lichtklimas, über das bisher nur spärliche Daten von Wiesner aus Kairo und Strakosch aus Aegypten und Chartum vorliegen. Wie wichtig diese Messungen auch für die Praxis des Photographen sind, beweist vor allem der fürs erste unerwartete Punkt 1 der Zusammenfassung der hauptsächlichsten Resultate:

1. Das Charakteristische der Wüste ist die geringe Lichtintensität bei vollem Sonnenschein.

2. Bei bedecktem Himmel kann in der Wüste die Intensität sehr gering werden (65 bei 40° Sonnenhöhe).

3. Direkt nach Regen kann sie auch hier zu beträchtlicher Höhe steigen.

4. Der Nordrand der Sahara zeigt trotz der bedeutenden Meereshöhe in seinen Massen des Gesamtlichtes große Uebereinstimmung mit Aegypten.

5. Das direkte Licht kann im hochgelegenen Nordrand der Sahara den 2,8fachen Wert des diffusen erreichen, auf dem Atlasberggipfel den 3,5fachen, auf der blendenden Hochebene der Schotts den vierfachen, im Tellatlas den dreifachen.

6. Das Licht auf dem Gipfel des Berges im Großen Atlas erreichte fast den doppelten Wert desjenigen des Tales, reicht hingegen noch lange nicht an durchschnittliche alpine Werte bei diesen Sonnenhöhen.

7. Die Zahlen des Gipfels im Saharaatlas (mit Sand in der Luft) bei 2000 m sind sehr ähnlich denjenigen von Hochebene und Tellatlas bei etwa 1000 m (ohne Sand in der Luft) bei ähnlichen, teilweise auch ziemlich niedrigerem Sonnenstand.

Ihre Erklärung finden die geringen Lichtintensitäten der Wüste, die die Ergebnisse Wiesners und Strakoschs bestätigen, in dem hohen Staubgehalt der Luft (der gerade die blauen und violetten Strahlen absorbiert) und der Seltenheit reinigender Regen. Die Wirkung des letzteren kann die Intensität verdoppeln, wie Rübel in Aïn-Safra sehr schön zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die verhältnismäßig geringe Zahl der Einzelmessungen über 340 während der kurzen Dauer eines Monats (17. März bis 14. April 1910), wie besonders die Tatsache, daß Einzelmessungen nur Annäherungswert besitzen, lassen es als sehr wünschenswert erscheinen, daß in Zukunft lichtklimatische Arbeiten nur mehr mit kontinuierlichen Messungen vorgenommen werden, wie es z. B. bequem und einfach das Graukeilphotometer gestattet (W. Hecht in „Phot. Korr." 1919, S. 211).

S. Sécerov: Ueber den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf das Fell von Kaninchen und Meerschweinchen. Das weiße Fell dieser Tiere wird durch den Einfluß der ultravioletten Strahlen gelblich und rötlich, was wahrscheinlich auf einer Veränderung der Melanine beruht. Tiere, die schon schwarze und gelbe Haare besitzen,

werden schneller beeinflußt. Wärme ruft dieselbe Wirkung hervor, doch ist sie vom biologischen Standpunkt aus nicht anwendbar. Abgezogene Felle gilben ebenfalls, aber nicht so schnell („Chem.-Ztg." 1914, S. 1255).

Viktor Henri beobachtete bei schwacher Bestrahlung von Milzbrandbakterien mit ultravioletten Strahlen bei verschiedenen Individuen tiefgehende Veränderungen in morphologischer, biochemischer und biologischer Hinsicht. Die neu entstehenden Mutationsformen behalten ihren Charakter bei. Im wesentlichen handelt es sich um zwei neue Typen: eine kugelförmige und eine fächerförmige Form („Compt. rend.", Bd. 158, S. 1032).

M. v. Eisler und L. v. Portheim stellten Versuche über die Veränderung von Bakterienfarbstoffen durch Licht und Temperatur an („Zentralbl. f. Bakter.", II. Abt., Bd. 40, S. 1). An Agarkulturen des Bacillus prodigiosus konnte im diffusen Licht keine nennenswerte Veränderung konstatiert werden. Der Farbstoff dieses Bazillus (orangerot) entfärbt sich im alkoholischen Extrakt ebenso wie die wässerigen Aufschwemmungen im Lichte rasch. Der mit Alkohol ausgezogene Farbstoffextrakt des Bacillus violaceus (blauviolett) wird im Lichte gelblich, und kehrt die Farbe im Dunkeln nicht mehr zurück. — Sowohl bei den gefärbten Kulturen des Prodigiosus als auch des Violaceus tritt im Lichte eine Verfärbung ein in dem Sinne, daß das Rot weniger deutlich zum Vorschein kommt oder verschwindet, was auch bei höheren Temperaturen (52°) stattfindet (vgl. „Chem.-Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1294).

Ueber Oxalurie von L. Pincussohn. Nach Belichtung mit Eosin sensibilisierter Hunde zeigte sich bei ihnen eine vermehrte Ausscheidung von Oxalsäure. Sie steigt noch ganz erheblich, wenn der sonst gleichbleibenden Nahrung Purinstoffe zugefügt werden („D. med. Wochenschr." 1915, Bd. 41, S. 132; „Chem.-Ztg." 1915, Nr. 139/140).

Victor Henry und Victor Moycho: Wirkung der monochromatischen ultravioletten Strahlen auf die Gewebe (Messung der dem Sonnenschein entsprechenden Strahlungsenergie). Man zerlegt das Licht eines Elektrodenfunkens durch ein optisches System, mißt die Energie einer jeden Strahlung mit Hilfe einer thermoelektrischen Säule von Hilger und bestimmt die Strahlungsdauer, die erforderlich ist, um ein Kaninchenohr deutlich rot zu färben. Die ultraviolette Strecke, die am wirksamsten ist, entspricht einer Wellenlänge von $\lambda = 2800$. Unter Benutzung der Wienschen Formel für die Sonnenenergie (3000—3100 Angströmeinheiten) kommen Victor Henry und Victor Moycho zu der Schlußfolgerung, daß an der oberen Atmosphärengrenze der Sonnenstrahlen diese Energiemenge in etwa 1 Minute produziert würde, daß man dagegen unter den gleichen Bedingungen in Meereshöhe infolge der atmosphärischen Absorption 100 Minuten dazu braucht („Deutsche Chem.-Ztg." 1914, S. 1196).

Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Baumwollgewebe. Chs. Dorée und J. W. Dyer. Für die Versuche wurde gebleichter

Baumwollstoff, wie er für Luftschiffe gebraucht wird, benutzt und eine Woche lang mit einer 1 Fuß darüber angebrachten Cooper-Hewitt-Quecksilberdampflampe belichtet. Die Temperatur während der Bestrahlung betrug 30—35°. Nach dieser Belichtung war der Stoff an der oberen Oberfläche biskuitgelb geworden und unter vollständigem Verlust seiner Festigkeit in Oxyzellulose verwandelt. Die Einwirkung des Lichtes erscheint der des Ozons sehr ähnlich („Journ. Soc. Dyers and Colour." 1917, Bd. 33, S. 17; Chem.-Techn. Uebers. d. „Deutsch. Chem.-Ztg." 1917, S. 228).

H. Molisch legte der Wiener Akademie am 18. Juni 1914 Nr. 6 der „Mitt. d. biolog. Versuchsanstalt d. Akad. d. Wiss.", Wien (botanische Abt.), vor, enthaltend: Helene Jacoby, Wachstumreaktionen von Keimlingen, hervorgerufen durch monochromatisches Licht, I. Rot". Die Versuche wurden mit homogenem Licht, und zwar mit rotem, an etiolierten Keimlingen von Triticum vulgare vorgenommen.

Die mit rotem Licht (Glasplatten) beleuchteten Keimlinge zeigten, falls die Lichtquelle eine genügend starke war, z. B. eine Bogenlampe, 24 Stunden nach der Belichtung eine Verzögerung des Längenwachstums.

Wurde Kaliumbichromat, Kupferoxydammoniak und destilliertes Wasser als Lichtfilter benutzt, so trat bei einer gewissen Lichtstärke hinter der ersten Lösung ebenfalls nach 24 Stunden Verzögerung auf, hinter den beiden anderen Flüssigkeiten jedoch Beschleunigung.

War die Lichtintensität eine geringe, so zeigten die Keimlinge 24 Stunden nach der Belichtung sowohl hinter roten Gläsern als auch hinter Lithiumkarmin oder Kaliumbichromat eine Beschleunigung des Wachstums.

Die bei Kaliumbichromat auftretende Beschleunigung des Wachstums kann die Wirkung schwachen Lichtes sein. Rotes Licht kann bei genügend großer Intensität ähnlich wie blaues retardierend auf das Längenwachstum wirken.

Photographien auf Laubblättern fertigte H. Molisch in Wien an. Ein an der Pflanze befindliches Blatt, z. B. von Tropaeolum, wird durch zweitägiges Einhüllen in schwarzes Papier stärkefrei gemacht, dann unter einem kontrastreichen Negativ belichtet. An den belichteten Stellen bildet sich Stärke, die mit Jod dunkel gefärbt werden kann („Phot. Ind." 1915, S. 284; „Chem.-Ztg." 1916, S. 104; siehe auch „Phot. Korr." 1914, S. 461).

J. Gicklhorn untersuchte den „Einfluß photodynamisch wirksamer Farbstofflösungen auf pflanzliche Zellen und Gewebe" („Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1914, Abt. I, Bd. 123, S. 1221). Es wird die biologische Lichtwirkung und Lichtwirkung auf Pflanzen untersucht. Lösungen fluoreszierender Farbstoffe wirken in enormer Verdünnung bei Sauerstoffgegenwart unter Lichtzutritt und Abhaltung von Wärmestrahlen auf Organismen oder Zellen, die in der Lösung sich befinden, schädigend oder tödlich ein. Diese Erscheinung soll mit der Fluoreszenz des Farbstoffs zusammenhängen. Diese „photodynamische Wirkung" ist von der Wirkung des ultra-

violetten Lichtes auch auf Organismen und chemische Vorgänge in mancher Beziehung verschieden. Die Arbeit Gicklhorns knüpft an die Untersuchungen von Tappeiner und seiner Mitarbeiter und von Hausmann an.

Ueber den Einfluß der kurzwelligen Strahlen auf das Pflanzenwachstum stellt F. Schanz eingehende Untersuchungen an. Bekanntlich zeigen ins Gebirge versetzte Tieflandpflanzen oder ins Tal verpflanzte Hochgebirgsformen oft tiefgehende Veränderungen im Wuchs und inneren Aufbau, sofern diese Pflanzen nicht zugrunde gehen. Ein Musterbeispiel hierfür ist das Edelweiß, dessen Talform auf hochaufschießendem Stengel einen graugrünen Blütenstern trägt und die weißen Blütenblätter der Gebirgsform vermissen läßt. F. Schanz benutzte bei seinen Versuchen, die vor allem das Verhalten der Pflanzen im ultravioletten Licht zum Zwecke hatten, je drei Stecklinge derselben Pflanzenart unter gleichen Boden-, Wasser- und Lichtverhältnissen; ein Steckling wurde unter eine Glocke aus Euphosglas, das alle ultravioletten Strahlen absorbiert, gestellt, der zweite unter eine gewöhnliche Glasglocke, die nur einen Teil des ultravioletten Lichtes durchläßt, der dritte Steckling wuchs zur Kontrolle frei heran; letzterer zeigte keine besonderen Merkmale, der unter Euphosglas gewachsene war am höchsten aufgeschossen, ungefähr in der Mitte hielten sich die unter gewöhnlichen Glasglocken herangezogenen Stecklinge, wobei die größeren Pflanzen den geringsten Aschenrückstand aufwiesen. Für diese Veränderungen ist nach der ganzen Versuchsanordnung nur die Abwesenheit oder das Vorhandensein des ultravioletten Lichtes verantwortlich zu machen. Nun ist das Sonnenlicht im Hochgebirge viel reicher an kurzwelligen Strahlen als das des Tales. Pflanzen, die, wie z. B. das Edelweiß, an Hochgebirgslicht gewöhnt sind, zeigen daher in der Ebene Wuchsformen, wie sie bei Talpflanzen der Kulturversuch mit ultraviolettfreiem Licht erzeugt („Die Umschau“ 1919, S. 493, mit Abbildungen; „Phot. Korr.“ 1919, S. 326).

Ueber die Kohlensäureassimilation der Pflanzen im Licht von Kleinstück siehe „Phot. Korr.“ 1918, S. 72.

Licht und Leben im Tierreich. Prof. Dr. W. Stempel („Wissensch. u. Bildung“, Bd. 147 [Quelle & Meyer, Leipzig, 1918]) behandelt das Licht als Quelle aller Lebenskraft, die Reaktion der Tiere auf Lichtstrahlen, einfache Lichtsinnesorgane, das Sehen mittels Auge und das Leben von Körpern und Farben. Endlich werden die Farben der Tiere selbst und ihre Vererbung besprochen, und den Schluß bildet ein Kapitel über den allgemeinen Einfluß der Sonnenbestrahlung auf die Tiere (Temperatureinflüsse, Schlaf, Dunkeltiere usw.) sowie über die leuchtenden Tiere. Ferner die sehr beachtenswerte Schrift: E. Reinau, Kohlensäure und Pflanzen, 1920, Halle a. S.

In der Sitzung der Société de Chimie in Genf vom 12. Februar 1914 berichtete A. Kühne über die Bildung von Ozon mittels ultravioletten Lichtes. Vor kurzem glaubte ein Experimentator behaupten zu können, daß chemisch reiner und trockener Sauerstoff durch die

Einwirkung von Strahlen kurzer Wellenlänge gar keine Veränderung erleide, was eine Bestätigung der Hypothese von Bordier und Nogier („Chem.-Ztg." 1908, S. 806) wäre. Da jedoch die Photoozonisierung eine Frage der Wellenlänge ist, so erschien es notwendig, um Ozon zu erhalten, Strahlen von etwa 0,183 μ Wellenlänge zur Einwirkung kommen zu lassen. Derartige Strahlen sind aber auch zugleich stark von der Luft absorbierbar, ein Punkt, der scheinbar außer acht gelassen worden ist. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß chemisch reiner und trockener Sauerstoff unter dem Einflusse von ultraviolettem Lichte sich polymerisieren läßt („Chem.-Ztg." 1914, S. 701).

Raoul Bayeux untersuchte auf dem 4300 m hoch gelegenen Mont Blanc-Observatorium die Frage, ob der Ozongehalt der atmosphärischen Luft auf Ozonisierung durch Sonnenlicht beruht; das Photoozonometer, ein Quarzrohr von 1 Liter Inhalt, war der Sonnenstrahlung ausgesetzt. Es trägt, vor Bestrahlung sorgfältig geschützt, auf der einen Seite den Sauerstoffentwickler, auf der anderen das Ozonreagens (20prozentiges Jodkalium und 2prozentige Essigsäure, zu gleichen Teilen gemischt). Der Sauerstoff streicht mit einer Geschwindigkeit von 40 ccm in der Minute durch. Nach 17stündiger Bestrahlung mit voller Sonnenenergie (Mittagsstunden) wurde nicht die geringste Polymerisation von Sauerstoff zu Ozon nachgewiesen („Compt. rend." 1919, Bd. 169, S. 957; „Phys. Ber." 1920, Bd. I, S. 627).

Ueber Wassersterilisierung mittels ultraviotter Strahlen des Quecksilberdampflichtbogens. F. A. Ebert beschreibt im „Gesundheitsingenieur", Bd. 37, S. 170, einige Wassersterilisatoren für 600 Liter stündlich, von denen der eine den Handelsnamen „Industrie" führt, der andere das Modell „Hausgebrauch" vorstellt. Die Wirkung der Sterilisation mit diesen Apparaten war eine vollkommene. Das Wasser wird nicht erwärmt, sondern verläßt den Apparat klar und frisch, die Bestrahlung verändert nicht die Zusammensetzung des Wassers hinsichtlich der festen Bestandteile und der Gase. Die Sterilisatoren sind äußerst einfach, verlangen keinen Raum, beruhen auf der Konstruktion der Uviollampen und nehmen nur wenig Bedienung in Anspruch („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1309).

Ueber Wasserbehandlung mit ultravioletten Strahlen berichten L. Schwarz und Aumann im „Journ. f. Gasbel." 1913, Bd. 56, S. 520. — Die Reinigung mit ultravioletten Strahlen liefert bakteriologisch einwandfreie Werte, wenn das zu behandelnde Wasser völlig klar ist, höchstens einen geringen Färbungsgrad und keinen zu hohen Keimgehalt besitzt. Bei Nichterfüllung dieser Bedingungen ist eine Vorreinigung erforderlich („Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 267).

Ueber die Behandlung von Flüssigkeiten mit ultravioletten Strahlen erhielt C. Boltshauser das Franz. Pat. Nr. 458521 vom 28. März 1913. Die Flüssigkeit (Milch) wird zentral durch die Lampe hindurch durch eine Röhre geführt, derart, daß sie nicht in unmittelbarer Berührung mit den Wandungen der Lichtquelle, sondern in gewisser Entfernung fließt, welch letzterer Zwischenraum als Lichtfilter

(Vakuum bzw. Flüssigkeit) benutzt werden kann („Chem.-Ztg.“ 1914, Repert., S. 263).

E. O. Scheidt in Terijoki (Finnland) erhielt ein D. R. P. Nr. 272772 vom 2. April 1912 in Kl. 85a auf ein Verfahren zur Sterilisation von Flüssigkeiten und Gasen mittels ultravioletter Strahlen in Vakuumrohren, gekennzeichnet durch die Verwendung undurchsichtiger Quarzrohre.

Ueber den Einfluß des ultravioletten Lichtes auf hämolytische Ambozeptoren berichten O. Stiner und S. Abelin in „Ztsch. f. Immunitätsforschung“ 1920, I. Teil, Bd. 20, S. 598. Normale Ambozeptoren des menschlichen Serums werden in 20 prozentiger Verdünnung in kurzer Zeit, 10—20 Minuten, durch die ultravioletten Strahlen vollständig unwirksam gemacht. Die Zerstörung der für Syphilis charakteristischen Reaktionen des Luetikerserums durch ultraviolettes Licht erfolgt ohne Gesetzmäßigkeit, d. h. die Quantität der Reaktionskörper ist ohne Einfluß auf die Zeit der Abtötung („Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. I, S. 1445).

Schädigung des Auges durch Licht. — Leuchterscheinungen des menschlichen Körpers u. a.

Schädlichkeit ultravioletter Strahlen. Im Verfolg früherer Arbeiten („Ber. d. D. botan. Ges.“, Bd. 35, S. 44; „Chem. Zentralbl.“ 1917, Bd. I, S. 961) haben A. Ursprung und G. Blum die Einwirkung ultravioletter Strahlen auf lebende Pflanzen eingehender studiert. Es ergab sich in allen Fällen eine äußerst schädigende Wirkung. Diatomeen waren äußerst empfindlich, so daß angenommen werden muß, daß der Kieselpanzer nicht schützend, sondern dem Quarz ähnlich wirkt. Einzelne Bakterien wurden fast sofort abgetötet, im Einklang mit den kleinen zu durchstrahlenden Dimensionen. Die kutinisierte oder mit Wachs überzogene Epidermis übt einen gewissen Schutz aus, wobei auch die Zellform eine Rolle spielt. Junge Zellen und Organe sind im allgemeinen empfindlicher als alte. Eine Schutzwirkung des Anthozyans war eindeutig nicht feststellbar. Bei Chlorophyll war ein ausgesprochener Schutz bemerkbar („Ber. d. D. botan. Ges.“, Bd. 35, S. 385; „Chem. Zentralbl.“ 1917, Bd. II, S. 170).

Neue Untersuchungen über das Minimum sichtbarer Strahlungsenergie und das Verhalten der Pupille des menschlichen Auges, ausgeführt im Untersuchungslaboratorium der Eastman Kodak Company in Rochester, nahm Prentice Reeves vor und berichtet hierüber in den „Abridged scientific Publications from the Research Laboratory of the Eastman Kodak Company“ 1917/18, Vol. III. Ein Auszug aus dieser Arbeit (von Paul Schrott) ist in „Phot. Korr.“ 1920, S. 155, enthalten.

H. Hartridge und A. V. Hill untersuchten den Durchgang infraroter Strahlen durch die Medien des Auges und den

Durchgang strahlender Energie durch Crookesche und andere Gläser.

Die Iris des Ochsen absorbiert vollständig die darauffallende Hitzstrahlung jeder Wellenlänge. Die Linse absorbiert von der durch die Oeffnung der Iris zu ihr gelangenden Strahlung nur einen geringen Teil der Lichtenergie, etwa 12 %. Die starke Absorption durch die Iris dürfte Anlaß zu stärkerer Sekretion des Humor aqueus geben, auf die vielleicht die Entstehung des Glasmacherstars zurückzuführen ist. Um das Auge zu schützen, müssen die ultravioletten und die infraroten Strahlen möglichst beseitigt werden. Für letztere ist dies von den von Crookes hergestellten Gläsern („Chem. News" 109, S. 265ff.; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 959) namentlich bei denen, die Fe_2 enthalten, der Fall. Drei von diesen geprüften Gläsern zeigten sich allen sonst herangezogenen farbigen Schutzgläsern, von denen einige gegen ultraviolette Strahlen noch besser schützten, gerade gegen die infraroten erheblich überlegen, besonders Glas Nr. 217 von einem blassen, im Gebrauch sehr angenehmen Grün. Seine Zusammensetzung ist ungefähr: Natronfluß 96,8, Ferroferrioxyd 2,85, C 0,35 („Proc. Royal Soc. London", Serie B, Bd. 89, S. 58; Cambridge, Physiol. Lab.; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. II, Nr. 18).

Die Sanoscop-Glas-Ges. m. b. H., Berlin, erhielt das D. R. P. Nr. 308075, Kl. 42h, vom 5. April 1912 auf ein ultraviolettes Licht absorbierendes Augenglas; das Glas enthält seltene Erden in solcher Kombination, daß nicht nur das Glas praktisch farblos ist, sondern daß es auch sämtliche ultravioletten Strahlen von Wellenlängen zwischen 350 und 290 lückenlos absorbiert („Chem. Zentralbl." 1918, Bd. II, S. 787).

K. S. Gobson und H. J. Mc Nicholas, die ultraviolette Durchlässigkeit von Augenschutzgläsern. Das Bureau of Standards hat bei einer größeren Anzahl von Gläsern die Lichtdurchlässigkeit bestimmt, d. h. das Verhältnis der durchgehenden zur auffallenden Energie. Nähere Angaben sind in den „Technologic Papers", Nr. 119, des U. S. Bureau of Standards enthalten („Journ. Franklin Inst.").

Im Gegensatz zu Peters behauptet R. Ed. Liesegang die Möglichkeit von Blendungsschmerz auch beim normalen Auge. — Trat er nach langem Aufenhalt im Dunkelzimmer plötzlich ins grelle Tageslicht, so war die Blendung viel unangenehmer, wenn er die Augen zuerst zu dreiviertel schloß (blinzelte), als wenn er sie ganz offen hielt („Phot. Rundschau" 1918, Bd. 55, S. 367).

Ueber eine Wirkung der mit Wechselstrom gespeisten Lampen auf das Auge berichtet R. Ed. Liesegang: Ein rasch bewegter Stock, die hellen Zinken einer bewegten Gabel usw. können bei solcher Beleuchtung flimmern wie ein schlechter Kinematograph. Sobald man die Aufmerksamkeit darauf richtet, hört das Flimmern auf.

Auch Nachbilder können durch die Aufmerksamkeit verschwinden. Daran werden psychologische Bemerkungen geknüpft („Zentralztg. f. Opt. u. Mech." 1917, Bd. 38, S. 176).

Eine Sensibilisierung der Netzhaut des Auges durch Santoningaben hält R. Ed. Liesegang für nicht ganz ausgeschlossen. Im späteren Stadium tritt eine Wirkung wie durch eine Gelbscheibe ein. Zuerst geht aber ein erhöhtes Violettsehen voraus („Phot. Rundschau" 1918, Bd. 55, S. 382).

Ueber die Empfindlichkeit des Auges gegenüber Sättigungsänderungen von Farben, von M. Gottlieb („Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., 1917, Abt. IIa, Bd. 126, S. 1299). Gottlieb geht von der Helmholtzschen Theorie aus, wonach der Eindruck der Farbe durch Farbton, Helligkeit und Sättigung gekennzeichnet ist. Es wird das Verhalten des Auges gegenüber der Verschiedenheit von Sättigungsgraden bestimmt.

Ueber Leuchterscheinungen des menschlichen Körpers berichtet Ed. Haschek nach gemeinsam mit F. Winkler durchgeführten Versuchen in dem „Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 123, S. 523); er kam zur folgenden Schlußfolgerung:

1. Sensitiv ist jede Person, deren Augen einer raschen Dunkeladaption fähig sind.

2. Eine Reihe der von Reichenbach und anderen beobachteten Lichterscheinungen ist reell.

3. Die zur Beobachtung gelangenden Lichterscheinungen beruhen teilweise auf Phosphoreszenz (Quarz, Kalkspat), teilweise auf Chemilumineszenz.

4. Das Leuchten des menschlichen Körpers ist die Folge einer langsamen Oxydation der Ausscheidungsprodukte der Haut.

Ueber die Reichenbachschen Emanationen und ihre vermeintliche photographische Wirkung siehe J. M. Eder in „Phot. Korr." 1914, S. 397; ein objektiver, einwandfreier Beweis der Existenz der Reichenbachschen Odstrahlen auf photographischem Wege ist bis jetzt nicht erbracht worden.

Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhang mit Lichtwirkung. — Ionisierende Wirkung des Lichts. — Selen.

Ueber einpolige elektrische Figuren und Elektronenaffinität siehe Karl Przibram in „Sitzber. d. Akad. d. Wiss.", Wien, math.-naturw. Kl., IIa, 1918, Bd. 127, S. 395.

Die Figuren wurden in der üblichen Weise auf photographischem Wege erzeugt: eine photographische Platte wird mit der Schicht nach oben auf eine Metallscheibe gelegt, auf die Schicht eine drahtförmige

Elektrode aufgesetzt und zwischen Elektrode und Metallscheibe plötzlich eine hohe elektrische Spannung angelegt.

Das wesentlichste Resultat der Untersuchung ist der Nachweis, daß die bekannten polaren Unterschiede der Figuren in der Reihe Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor abnehmen, derart, daß, während in Stickstoff die positiven Figuren sich durch reiche Verästelung ihrer Zweige ganz unverkennbar von den abgerundeten, wenig zerteilten negativen unterscheiden, in Chlor nur eine nähere Betrachtung das Vorzeichen einer Figur erkennen läßt.

Luft ordnet sich, außer was die Größenverhältnisse betrifft, zwischen Stickstoff und Sauerstoff ein.

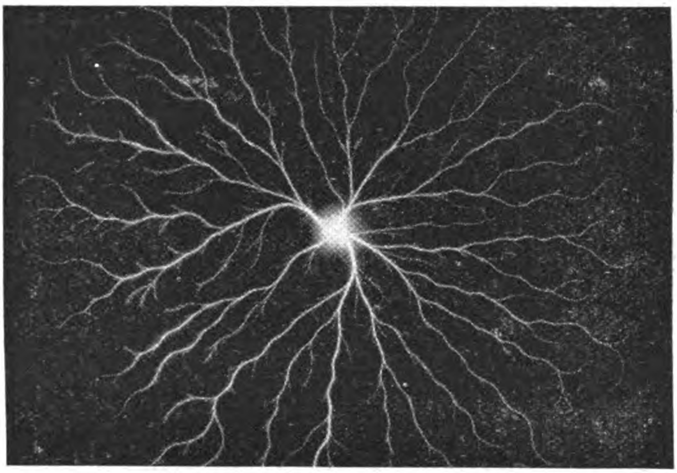


Abb. 87.

Jene Reihe ist nun nach J. Franck auch die Reihe zunehmender Elektronenaffinität, d. h. in einem Gase bleiben die durch den Ionisierungsprozeß zunächst gebildeten negativen Elektronen um so kürzer frei, ohne sich an eine Gasmolekel anzulagern, je weiter nach rechts das Gas in jener Reihe zu stehen kommt.

Von den wiedergegebenen Figuren ist die eine (Abb. 87) eine positive Figur erster Art in Stickstoff von 300 mm Druck bei 13000 Volt Spannung, die andere (Abb. 88) eine Figur zweiter Art in Sauerstoff von Atmosphärendruck bei 24000 Volt („Phot. Korr." 1920, S. 61).

Viele kolloidale Lösungen sind lichtelektrisch empfindlich, darunter Gelatine, Fischleim, Agar und Gummilösung (Zwaardemaker und Hogewind („Physik. Ber." 1920, S. 440).

Ueber Wirkung innerer zufälliger elektrischer Entladungen im Filmpack siehe die Versuche von Paul Schrott in „Phot. Korr." 1916, S. 387 (mit Abbildungen solcher a. a. O. ausführlich besprochener elektrischer Entladungserscheinungen).

Ueber elektrische Erscheinungen auf Kinofilmen berichtet Charles Reid in „American Photography“ 1916, S. 92 (mit Abb.), siehe auch „Phot. Chronik“ 1916, S. 293, „Phot. Rundschau“ 1916, S. 149.

Photoelektrizität. A. v. Samsonow stellte Untersuchungen über den Becquereleffekt an. Wird eine Elektrode, die in einen Elektrolyt taucht, belichtet, so verändert sich ihr elektrisches Potential. Luggin hat außer dem normalen Photostrom, der die Elektrode positiv aufladet, noch Ströme entgegengesetzter Richtung beobachtet (Solarisations-

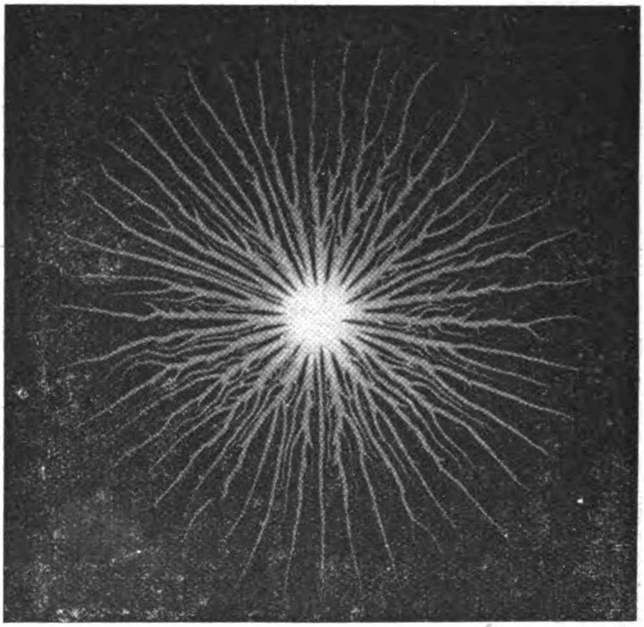


Abb. 88.

ströme). Scholl führt die Erscheinung auf eine Elektronenabspaltung zurück, wobei er das Auftreten von feinen Elektronen in feuchtem Jodsilber nachwies, was Goldmann und die vorliegende Abhandlung nach der Elektronentheorie näher ausführen. Samsonow fand, daß die Solarisation der notwendige Begleiter des normalen Effektes, ja, daß beide zusammen den wirklichen Becquereleffekt ausmachen, welcher seiner Natur nach ein zweiseitiger, wenn auch unsymmetrischer elektrischer Effekt ist („Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1918, S. 141).

Die photoelektrischen Eigenschaften des Molybdäns studierten Coblentz und Kahler; die Maxima der photoelektrischen Lichtempfindlichkeit liegt bei dem langwelligen Licht („Chem. Zentralbl.“ 1919, Bd. III u. IV, S. 856).

Photoelektrische Empfindlichkeit von Molybdänit. Einfluß des Lichtes auf die Leitfähigkeit; maximaler Effekt bei 0,85 μ (Coblentz und Long; „Physik. Ber." 1920, S. 53).

Photoelektrischer Leitwiderstand. Lichtempfindliche Molybdänpräparate haben einen 100—1000mal größeren Widerstand als unempfindliche (Coblentz und Dowell; „Physik. Ber." 1920, S. 109).

Ueber den Einfluß der Temperatur und der Okklusion von Gasen auf das lichtelektrische Verhalten von Metallen, Metalloxyden und Metallsulfiden erschien eine Dissertation von A. Hallermann (Leipzig 1913).

O. W. Richardson berichtet in „Philos. Magaz." 1914, Bd. 27, S. 476, über die Theorie der photoelektrischen und photochemischen Wirkung. Er gibt a. a. O. eine gegen frühere Darstellungen des Problems erweiterte Diskussion der Beziehungen zwischen der Zahl der von einer Substanz emittierten Elektronen und der Intensität und Frequenz der erregenden Strahlung. Zunächst wird die Frage nach dem Betrag der Energie erörtert, die der Strahlung entzogen wird, wenn ein Elektron oder Atom in Freiheit gesetzt wird. Es wird gezeigt, daß dieser Betrag $\Phi(\nu) = h\nu$, worin ν die Frequenz der monochromatischen Strahlung bedeutet. Diese Formel, die zunächst nur Gültigkeit für niedere Temperaturen hat, läßt sich unter bestimmten Voraussetzungen als allgemein für alle Temperaturen gültig ableiten. Es wird ferner eine Anzahl von Gleichungen aufgestellt, welche voneinander unabhängige Beziehungen zwischen den in Betracht kommenden Größen wiedergeben und sämtlich durch ein Schema von miteinander verknüpften Funktionen befriedigt werden, die nur eine kritische Frequenz in sich einschließen. Da hierbei keinerlei Gebrauch von dem Wert der spezifischen Wärme der Elektrizität oder anderer spezifisch elektrischer Eigenschaften gemacht wird, gelten die Resultate sowohl für photochemische, als auch für photoelektrische Wirkungen. Bezüglich der Anwendung der erhaltenen Formeln auf die experimentell gefundenen Resultate bestehen einige Schwierigkeiten, die in der weitgehenden Vereinfachung der der Theorie zugrunde gelegten Annahmen ihre Ursachen haben („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1628).

Photo-Electricity, the Liberation of Electrons by Ligth with Chapters on Fluorescence and Phosphorescence, and photochemical Actions and Photography by H. Stanley Allan. VII + 221 Seiten. London, Longmans, Green & Co., 1913. Preis 4/6 net.

Der Inhalt des vorliegenden Buches ist folgendermaßen geordnet: Nach einer Einleitung werden die älteren Arbeiten geschildert, worauf die moderne Sachlage in Abschnitten dargestellt wird: Emission negativer Elektronen im Vakuum, die Geschwindigkeit der Elektronen, der photoelektrische Strom in Gasen bei verschiedenen Drucken, photoelektrische Substanzen, feste, flüssige, gas- und dampfförmige Stoffe, der Einfluß der Temperatur auf die photoelektrische Entladung, der Einfluß der Natur des Lichts auf photoelektrische Entladung, Theorien der photo-

elektrischen Wirkungen, photoelektrische Ermüdung, Fluoreszenz und Phosphoreszenz, photochemische Wirkungen und Photographie („Ztsch. f. physik. Chem." 1914, S. 254).

A. Goldmann und J. Brodsky untersuchten die lichtelektrischen Effekte an oxydierten Kupferelektroden behufs Theorie des Becquereleffekts. Unter dem Becquereleffekt versteht man bekanntlich die elektromotorische Kraft, die unter dem Einfluß der Belichtung an einer, in eine Lösung tauchenden Elektrode auftritt. Die Kupferelektrode erleidet bei starker Belichtung eine Art Solarisation, die durch starkes Umrühren der Lösung beseitigt wird. Mit wachsender Beleuchtungsstärke nimmt der lichtelektrische Strom nicht proportional zu, doch wird die Proportionalität bei starkem Rühren annähernd erreicht („Annal. d. Phys." [4] 1914, Bd. 44, S. 849).

G. A. Dima untersuchte die Anfangsgeschwindigkeit der photoelektrischen Elektronen. Eine von ultraviolettem Licht bestrahlte Metallplatte sendet im luftleeren Raume Elektronen aus; diese können durch eine gegenüber befindliche Metallplatte aufgefangen werden. Das Potential, das imstande ist, alle emittierten Elektronen zurückzuhalten, ist das Maß für die Anfangsgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeiten nehmen mit der Lichtfrequenz zu und sind um so größer, je elektropositiver das Metall ist („Compt. rend." 1914, Bd. 158; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 682).

P. Guthnick und R. Prager, Photoelektrische Untersuchungen an spektroskopischen Doppelsternen und an Planeten („Veröffentl. d. Preuß. Sternwarte", Berlin-Babelsberg, Bd. 1, Heft 1, VIII + 681 Seiten mit 15 Tafeln) Berlin, Ferd. Dümmlers Verlag, 1914 („Phys. Ztsch." 1915, Nr. 2/3, S. 38).

Eine Lösung von Anthrazen in Hexan erfährt im Lichte eine beträchtliche Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit (Max Volmer in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1917, S. 186).

Ueber die Beziehungen zwischen Elektrolyse und Photolyse und über die elektrolytische Nichtumkehrbarkeit berichtet Emil Baur in „Ztsch. f. Elektroch." 1919, Bd. XXV, S. 102.

Helene Eichler berichtet über den Einfluß der Gase auf den lichtelektrischen Effekt („Ztsch. f. wiss. Phot." 1916, Bd. 16, S. 10; „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. II, S. 632).

H. Pohl und P. Pringsheim, Die lichtelektrischen Erscheinungen (Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1914). Das Werk enthält eine eingehende Schilderung der lichtelektrischen Grundversuche, der Photoeffekte der Metalle und der lichtelektrischen Erscheinungen in Gasen usw.

Ueber die Wirkung von Licht auf die Zerlegungsstromspannung berichtete Alan Leighton auf der 24. Versammlung der American Electrochemical Society zu Denver 1913. Die Zerlegungsstromspannung einer Kupfersulfatlösung zwischen Platinelektroden wird nicht merklich beeinflußt, wenn die Anode durch eine Quecksilberdampflampe beleuchtet wird, dagegen wird sie bei Beleuchtung der Kathode

vergrößert. Das Licht macht die Lösung und das niedergeschlagene Kupfer weniger stabil. Man kann die Spannung so regulieren, daß Kupfer nur auf den beschatteten, nicht auf den beleuchteten Teilen der Kathode niedergeschlagen wird. Graphit absorbiert etwas von der Kupfersulfatlösung, vermutlich ein Cuprosalz, das als Anodendepolarisator wirkt und durch elektrolytische Oxydation beseitigt werden kann. Die Reaktion wird durch Licht beschleunigt („Chem.-Ztg." 1914, S. 786).

F. Krüger, Ueber den Parallelismus von lichtelektrischer Empfindlichkeit und Voltaeffekt (vgl. „Ztsch. f. Elektroch.", Bd. 21, S. 562; „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. I, S. 406). Der Parallelismus zwischen Voltaeffekt und lichtelektrischer Empfindlichkeit ergibt sich als notwendige Konsequenz der elektrochemischen Gesetze für die Potentialdifferenz an der Berührungsstelle zwischen Metall und Lösung, wenn man, wie dies schon aus der Existenz des Voltaeffekts folgt, eine unter normalen Verhältnissen auf dem Metall vorhandene Wasserhaut annimmt und die normalerweise beobachtete Empfindlichkeit der Metalle als durch H_2-Beladung bedingt aussieht. Die zeitlichen Veränderungen der lichtelektrischen Empfindlichkeit, speziell ihre Abnahme, oder die lichtelektrische Ermüdung stellt sich danach als Folge einerseits einer direkten Beeinflussung des beladenen H_2 durch Ozon, resp. O_2 dar, andererseits als indirekte Folge der Aenderung der Potentialdifferenz am Metall durch Aenderung der Metallionenkonzentration in der anhaftenden Wasserhaut. So ergibt sich ein einheitliches Bild für die Abhängigkeit der lichtelektrischen Empfindlichkeit der Metalle von den genannten elektrochemischen Faktoren („Ztsch. f. Elektroch." 1915, Bd. 22, S. 365; „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. I, S. 870).

Im Verlage von Hachmeister & Thal in Leipzig erschien eine Abhandlung über „Lichttechnische Studien" von Dr. Halbertsma, bei J. A. Barth in Leipzig ein Buch über „Die Lichtelektrizität" von Arthur Llewelyn Hughes (Deutsch von Max Iklé), und im Verlage der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig, 1915, ein Werk über „die Lichtelektrizität" von W. Hallwachs.

Ueber H. Stanley Allan, „Photoelectricity", siehe S. 313.

Verbesserungen am Kadmiumphotometer für ultraviolettes Licht von Elster und Geitel. Die lichtelektrische Zelle mit Kadmium- und Zinkkathoden bietet bei photometrischen Messungen im Ultraviolett große Vorzüge; sie scheiden auch bei unzerlegtem Licht den sichtbaren Anteil des Lichtes von selbst aus (Vorteil vor Alkalimetallzellen). Beim Zink besteht ein meßbarer Photoeffekt noch im Violett bis gegen Blau, während die lichtelektrische Empfindlichkeit des Kadmiums erst beim alleräußersten Violett (370 $\mu\mu$) beginnt. Es wurde ein Apparat zur Messung der Sonnenstrahlen konstruiert („Physik. Ztsch." 1915, S. 405).

A. Pospielow benutzte die lichtelektrische Apparatur von Elster und Geitel („Physik. Ztsch.", Bd. 14, S. 741) zur Photometrie der beim Abklingen der phosphoreszierenden Substanzen auftretenden Lichterscheinungen („Annal. d. Phys." 1914, Bd. 45, S. 1039).

O. M. Corbino und G. C. Trabacchi konstatierten die Fortdauer der photoelektrischen Ströme in den Zellen von Elster und Geitel nach Unterdrückung des erregenden Lichts („Chem. Zentralbl.“ 1916, S. 1007).

Ueber Erfahrungen mit photoelektrischen Zellen machte Baskow Mitteilung; er stellte am Meteorologischen Observatorium in Potsdam Messungen mit einer Kaliumzelle (nach Elster und Geitel) an; die Messungsergebnisse sind sehr ungenau und das vorliegende Instrument war zu genaueren Messungen unbrauchbar („Physik. Ztsch.“ 1917, S. 214).

Ueber lichtelektrische Kaliumzellen, ihre Geschichte, Konstruktion und Leistungsfähigkeit schreibt Herbert E. Ives in sehr beachtenswerter Weise („Astrophysical Journ.“ 1914, S. 428).

Die Empfindlichkeitskurve einer photoelektrischen Kaliumzelle im Spektrum. Ives („Astrophysical Journ.“ 1914, Bd. 40, S. 182).

Lichtelektrische Zellen als Gleichrichter. Photoelektrische Zellen zeigen das Auftreffen von Licht auf die Zelle durch einen elektrischen Strom an, der zwischen metallischem, besonders präpariertem Kalium und einer Platindrahtspitze auftritt. Verstärken läßt sich die Wirkung einerseits durch bestimmte Gasfüllung der Zelle, etwa durch Argon, andererseits dadurch, daß man eine Hilfsspannung an Kalium und Platin legt. Trifft Licht auf die Zelle, so wird eine Entladung zwischen Kalium und Platin ausgelöst. Wie Anderson zeigte, ist eine solche lichtelektrische Zelle als Gleichrichter verwendbar. Ein an Kalium und Platin angelegter Wechselstrom wird bei Dunkelheit gar nicht durchgelassen. Bei Belichtung jedoch läßt die Zelle in einer Richtung Strom hindurch. Der Wechselstrom wird daher nur als Gleichstrom durchgelassen. Das Verhältnis der in beiden Richtungen hindurchgehenden Ströme beträgt 1 : 2000, so daß die gleichrichtende Wirkung als sehr gut zu werten ist. Da diese gleichrichtende Wirkung für hohe Frequenzen gilt, ist die photoelektrische Zelle als Detektor zum Nachweis der Schwingungen in der drahtlosen Telegraphie geeignet. Eine technische Verwertung zur Gleichrichtung starker Wechselströme erscheint jedoch ausgeschlossen („Prometheus“, 25. Jahrg., S. 766).

Außer den Silbersalzen gibt es noch andere lichtempfindliche Stoffe, zu den empfindlichsten zählt das z. B. in der Fernphotographie benutzte Selen. Nach den Untersuchungen Fournier d'Albe's kann man mit den modernsten Selenzellen noch 0,01 Milli-Mikrolux nachweisen, während das schärfste Auge bloß Lichtmengen von 3 Milli-Mikrolux und darüber wahrnehmen kann („Wr. Mitt.“ 1915, S. 120).

Ueber eine Selenform, welche besonders lichtempfindlich ist. Deren Verwendung zum Bau von Selenzellen für die Photometrie. Louis Ancel. — Dieselbe entsteht in graublauer, kleinkristalliner Ausbildung, wenn man geschmolzenes, glasiges Selen unter Druck schnell abkühlt („Bull. Soc. Chim.“ 1915, Bd. 17, S. 10; „Chem.-Ztg.“ 1916, Repert., S. 180).

Beim Elektrophotometer von Charles Cretin in Werder a. d. Havel (D. R. G. M. Nr. 653082) ist in einem Gehäuse eine elektrische Batterie, ein Selenkörper, ein Umschalter, ein Regulierwiderstand, ein Strommesser und ein Leitungsdraht untergebracht; durch Belichtung des Selenkörpers wird der Stromdurchfluß beeinflußt und dadurch auf einer Skala für die Tageslichtstärke die Belichtungsdauer für photographische Aufnahmen ablesbar angezeigt („Phot. Ind." 1916, S. 774, mit Abbildung).

D. Reichinstein, Beitrag zur Kenntnis der Vorgänge in der lichtempfindlichen Selenzelle. Befindet sich eine vom Licht abgeschlossene Selenzelle in Verbindung mit einer Stromquelle, welche einen Gleichstrom durch die Selenzelle schickt, wird weiter über diesen Gleichstrom ein Wechselstrom übergelagert, so ruft der letztere eine Verstärkung des Gleichstromes hervor (vgl. Greinacher, „Ber. d. D. physik. Ges." 1916, S. 117). Reichinstein prüfte experimentell die Vermutung, daß diese Erscheinung auf einer Depolarisation durch den Wechselstrom beruht. Es ergab sich, daß von drei untersuchten Zellen die lichtempfindlichste die höchste Polarisation aufwies. Es existiert ein unsymmetrischer Becquereleffekt in den Selenzellen. Die Bedingungen, unter denen Diskontinuitäten innerhalb fester Stoffe zum Auftreten von hohen Polarisationen Anlaß geben, wurden an Graphitwiderständen festgestellt, die aus mehreren mit Hilfe eines Bleistiftes auf eine mattierte Glasplatte gezogenen Graphitstrichen bestehen. Ebenso wurden in ähnlicher Weise hergestellte Goldwiderstände und Widerstände aus Magnesium bzw. Eisenspänen in Glasröhren untersucht. Alle diese Systeme weisen Diskontinuitäten auf, die verursachen, daß sie sich bei Stromdurchgang wie elektrolytische Zellen mit parallel geschalteten Leitern erster Klasse verhalten. Die Gesamtheit dieser Tatsachen bestätigt die eingangs erwähnten Angaben Greinachers („Ztsch. f. wiss. Phot." 1917, Bd. 17, S. 16; „Chem. Zentralbl." 1918, S. 66).

Ueber die Tiefe der Lichtwirkung beim Selen berichtet W. S. Gripenberg in „Physik. Ztsch." 1914, S. 462. Nach seinen Messungen erstreckt sich die Lichtwirkung verhältnismäßig sehr tief in das Innere des Selens, und es ist anzunehmen, daß sogar die im Schatten der Elektroden befindlichen Teile des Selens kräftig beeinflußt werden („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 9).

Ueber Ermüdungsmessungen an Selenzellen berichtet Fritz Köhler in „Elektrotechn. Ztsch." 1919, Bd. 40, S. 104.

Abonnenc berichtet über den Einfluß des Tellurs auf die Lichtempfindlichkeit des Selens. Sorgfältig gereinigtem Selen wurden verschiedene Mengen von Tellur zugesetzt. Die so erhaltenen Zellen, die der Einwirkung von verschiedenen Wellenlängen ausgesetzt waren, wurden in bezug auf ihre Empfindlichkeit untersucht. Die Resultate zeigen, daß die relative Empfindlichkeit für die verschiedenen Strahlungen sich ziemlich stark mit dem Prozentgehalt des Tellurs und Selens ändert. Während z. B. eine Zelle aus reinem Selen empfindlicher für Grün als für Rot ist, zeigt eine Zelle aus Selen mit 1 %

Tellur für beide Strahlenarten annähernd die gleiche Empfindlichkeit; bei steigendem Tellurgehalt wird die Empfindlichkeit für Rot immer größer als für Grün. Die Empfindlichkeit für weißes Licht nimmt mit steigendem Tellurgehalt immer mehr ab, ebenso wie die für grünes Licht. Die Gegenwart von Seleniden sowohl in reinem als auch in tellurhaltigem Selen ist ohne merkbaren Einfluß auf die Lichtempfindlichkeit. Die Ergebnisse dieser Arbeit klären mancherlei Unstimmigkeiten in den Beobachtungen verschiedener Forscher über die Lage des Empfindlichkeitsmaximums auf („Compt. rend.", Bd. 159, S. 41; „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 1143).

L. Hamburger führte seine Spektraluntersuchungen über Lichtemission von Gasen und Gasgemischen bei elektrischen Entladungen mit Hilfe einer photographischen Methode aus („Ztsch. f. wiss. Phot." 1918, Bd. 18, S. 1).

Wirkung von Magnetismus auf photographische Platten. F. F. Mace berichtet im „Scientific American" 1917 über „photochemische Wirkungen des Hufeisenmagneten". Er legte eine Bromsilberplatte mit der Schicht nach oben auf einen Hufeisenmagneten. Er legte Blei-, Zink-, Zinn-, Siegellackstücke auf die Schicht beim Lichte einer roten Lampe (!) und erhielt verschiedenartige Kontaktbilder dieser Gegenstände („Phot. Ind." 1917, S. 157).

Diese Angaben verdienen kaum ein Vertrauen, da die äußerst geringe oder gänzlich fehlende Wirkung des Hufeisenmagneten auf Bromsilbergelatine nachgewiesen ist. Bei Maces Versuch mag Photechie, Russelleffekt, falsches Licht mitgewirkt haben.

Bildtelegraphie.

Die Bildübertragung auf telegraphischem Wege durch unterseeische Kabel. (Nach Mitteilungen von Prof. Dr. Arth. Korn.) Die telegraphische Uebertragung eines gezeichneten oder photographierten Bildes kann auf direktem oder indirektem Wege erfolgen. Die Methode der direkten Uebertragung nach dem Kornschen System ist bekannt.

Für die telegraphische Bildübertragung auf weitere Entfernungen, namentlich für lange unterseeische Kabel bei größerer Leitungskapazität, hat sich die indirekte Methode bewährt. Der Vorgang bei dieser ist ein wesentlich anderer, indem die Schwärzungsgrade des Bildes nach einem bestimmten System gemessen und als Zahlen oder Buchstaben in entsprechender Reihenfolge telegraphiert werden. Der Empfänger ist dann in der Lage, auf schematischem Wege das Bild wieder aufzubauen.

Um zunächst die wesentlichsten Fehler, zu denen die Verwendung von Selenzellen leicht Anlaß gibt, die Trägheitsfehler, zu vermeiden, werden natürlich alle Vorsichtsmaßregeln angewandt, welche sich bei der direkten Selenmethode bereits bewährt haben. Man kann daher

die Abtastung des Originalbildes zum Zwecke der Herstellung des Zwischenklischees langsamer geschehen lassen, als dies für die direkte Uebertragung möglich war.

Die zweite zu überwindende Schwierigkeit lag darin, daß infolge des großen elektrischen Widerstandes der Selenzellen die von den Gebeapparaten der Selenmethode direkt gelieferten Ströme außerordentlich schwach sind; es handelte sich also darum, diese Ströme durch ein geeignetes Relais zu verstärken. Es mußte hier eine neue Anordnung eingeführt werden, welche kurz auf dem folgenden Prinzip beruht:

Wie bekannt, wird durch die Belichtung oder Verdunkelung der Selenzelle der Widerstand in einem Stromkreis erhöht oder vermindert. Dies kann man dadurch zum Ausdruck bringen, daß man den elektrischen Strom durch ein Galvanometer fließen läßt; die Galvanometernadel schwingt dann hin und her, je nachdem helle oder dunklere Stellen unseres Bildes auf die Selenzelle fallen. Es wurden 10 Stromkreise hergestellt, die durch Starkstrom gespeist werden und die je eine Unterbrechung (Funkenstrecke) besitzen. Jeder dieser Stromkreise mündet auf einen bestimmten Teil der Galvanometerskala. Er entspricht also einem bestimmten Helligkeitswert des Bildes und gibt bei Stromschluß ein entsprechendes Loch im Streifen. Steht z. B. die Galvanometernadel über (ziemlich dunkel), so würde ein entsprechendes Loch gestanzt werden, wenn nicht die Funkenstrecke vorhanden wäre. — Diese wird nun überbrückt durch Teslaströme und hochfrequente elektrische Stromschwingungen (100000 und mehr Wechsel in der Minute) von sehr hoher Spannung. Sie haben die Eigenschaft, Luft zu ionisieren und dadurch leitend zu machen. Leitet man also durch die Galvanometernadel und durch die Stromkreise Teslaströme, so wird die jeweilige Funkenstrecke leitend, sobald die Galvanometernadel den entsprechenden Anschlag hat. Nun kann der Starkstrom die Funkenstrecke passieren. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Galvanometernadel ohne jede Reibung, entsprechend den Helligkeitswerten des Bildes, über der Skala hin- und herspielen und die 10 Starkstromkreise öffnen und schließen kann. So werden die Löcher, welche den Helligkeitswerten des Bildes entsprechen, von den Starkströmen gestanzt.

Durch diese Anordnung bietet die Herstellung von Lochstreifen, deren Kombinationen fortlaufend den Tönungen der Bildelemente entsprechen, keine Schwierigkeit. Für die Reproduktion von Bildern und für die Herstellung von Druckklischees sind hiermit neue Wege gewiesen.

Die Aufgabe am Empfangsort, das Bild mit Hilfe des übertragenen Lochstreifens oder mit Hilfe des übersandten Buchstabentelegramms wieder herzustellen, hat sich als die weniger schwierige Aufgabe erwiesen; sie kann primitiv mit Hilfe einer Schreibmaschine, eleganter mit Hilfe des photographischen Empfängers für Bildtelegraphie gelöst werden. (Ausf. in „Phot. Korr." 1919, S. 64.)

Ueber Fernphotographie mit infraroten Strahlen nach Michaud und Tristan vgl. „Phot. Korr." 1915, S. 326.

Kabelbildtelegraphie. A. Gradenwitz beschreibt das Verfahren von A. Korn, das gestattet, Photographien usw. auf kabeltelegraphischem Wege zu befördern. Das Verfahren, das bekanntlich auf der Verwendung des Selens als elektrischer Leiter beruht, ist auch zur Verwendung von radiotelegraphischen Uebermittlungen geeignet („Schw. Elektrotechn. Ztsch." 1919, Heft 34; „Phot. Korr." 1919, S. 621).

Einen sehr sinnreichen, in seiner Ausführungsform einfach gehaltenen Kopiertelegraphen konstruierten Ludwig Tschörner und R. Plischke in Wien; die praktischen Erprobungen ergaben gute Resultate. Eine ausführliche Beschreibung ist in „Phot. Korr." 1916, S. 100 (mit Abbildung einer auf diesem Instrument übertragenen Skizze) enthalten.

Bei der tönenden Schrift für Blinde handelt es sich um die technische Aufgabe, mit Hilfe von lichtempfindlichen Präparaten, z. B. mit Hilfe von Selenzellen, gewöhnliche Schrift dem Bewußtsein dadurch zugänglich zu machen, daß die von einer hellen Lichtquelle beleuchtete Schrift, ähnlich wie in der Bildtelegraphie, von Selenzellen in bezug auf die Helligkeit ihrer Elemente abgetastet wird und daß dabei die Aenderungen des elektrischen Widerstandes der Selenzellen zur Hervorbringung von Tönen in einem Telephon benutzt werden. Das Lesen der Schrift soll durch die Auffassung aufeinanderfolgender spezifischer Tonempfindungen bewerkstelligt werden. Das Gelingen dieser Versuche würde demnach einen gewaltigen Fortschritt auf dem Gebiete der Blindenfürsorge bedeuten. Arthur Korn (Berlin) bemerkt hierzu: Der Gedanke, die Lichtempfindlichkeit der Selenzelle, des „elektrischen Auges", der Blindenfürsorge dienstbar zu machen, ist nahezu ebenso alt, wie die Entdeckung dieser Lichtempfindlichkeit, doch gestattete bisher die in dem hohen spezifischen Widerstande des Selens begründete Schwierigkeit lediglich die Konstruktion von ziemlich rudimentären Apparaten, welche es z. B. den Blinden ermöglichen, beim Betreten eines Zimmers die Richtung nach dem Fenster oder nach einem hellen Gegenstande zu finden. Ein solcher Apparat wurde von Fournier d'Albe (von der Universität Birmingham) in der Weise konstruiert, daß in eine mit zwei Selenzellen gebildete Strombrücke ein Telephon gelegt wurde. Bei einer periodischen Unterbrechung der zum Telephon gehenden Leitung ergibt sich für den Hörer ein Ton. (Ausführl. in „Elektrot. Ztsch.", Berlin, April 1916.)

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in den Jahren 1913, 1914 usw. bis Juli 1920.

Von Hofrat Dr. E. Doležal,
o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien.

Nach siebenjähriger Unterbrechung wird im Anschluß an das Referat über das Jahr 1912 ein zusammenfassender Bericht erstattet über Leistungen in der photographischen Meßkunst, und zwar über einen Zeitraum, der $1^1/_2$ Friedens-, 4 Kriegsjahre und nahezu

2 Jahre nach dem Zeitpunkte umfaßt, von welchem an bei den Kriegführenden Waffenruhe eingetreten ist.

Der beste Ueberblick wird wohl an der Hand des IV. und V. Bandes des Internationalen Archives für Photogrammetrie gewonnen, das, vom Berichterstatter redigiert, ein getreues Bild des Standes der „photographischen Meßkunst" in den Jahren 1913 bis einschließlich 1918 bietet.

Die allerwichtigsten Vorkommnisse sollen kurz hervorgehoben werden, während bezüglich der zahlreichen Publikationen auf das „Arch. f. Phot." verwiesen werden mag.

Es geziemt sich, sieben hervorragender Pioniere unserer Wissenschaft zu gedenken, die uns der unerbittliche Tod entrissen hat.

Der russische Staatsrat R. Thiele, der um die Förderung der Photogrammetrie in seinem Vaterlande sich bedeutende Verdienste erworben hat, ein dreibändiges Werk über Photogrammetrie verfaßte und selbst praktisch insbesondere in der Ballonphotogrammetrie tätig war, starb im Jahre 1911.

Der Begründer der metrischen kriminalistischen Photographie, der Franzose A. Bertillon, der als Verfasser von grundlegenden Werken dieses Gebietes der Photogrammetrie sich große Verdienste erworben hat, starb im Jahre 1914.

Ingenieur G. Kammerer, der das Erbe des Hauptmanns Scheimpflug übernahm, verunglückte tödlich im Juni 1914 bei aerophotogrammetrischen Versuchsaufnahmen in Fischamend bei Wien.

Geograph Ingenieur P. Paganini, der Begründer der Phototopographie im Dienste der Militäraufnahme und der Verfasser mehrerer verdienstvoller Werke über Photogrammetrie, der durch Jahrzehnte im italienischen Militärgeographischen Institute zu Florenz tätig war, verschied im Jahre 1916.

Oberstleutnant Ingenieur S. Truck, bekannt durch seine Bemühungen, die Stereophotogrammetrie für Ingenieurzwecke zu verwenden, sowie durch literarische Arbeiten, fiel als Kommandant eines Infanterieregiments auf dem russischen Kriegsschauplatze im Juli 1916.

Der Ministerialrat Professor F. von Wang, der als Dozent der Photogrammetrie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien erfolgreich wirkte, in Wort und Schrift für die Verwendung der Photogrammetrie im Forstwesen und insbesondere bei Wildbachverbauungen eintrat, schloß im Jahre 1917 die Augen für immer.

Schließlich haben wir in unserem Vaterlande Oesterreich im Jahre 1920 durch den Tod den Regierungsrat Professor F. Schiffner verloren, der schon in den achtziger Jahren die österreichischen Marinekreise für die Photogrammetrie zu interessieren verstand, durch wissenschaftliche Arbeiten und ein gutes Lehrbuch hervortrat und stets für die Förderung unserer Wissenschaft wirkte.

Die Hauptversammlung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie im September 1913, im Anschlusse an die Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien ab-

gehalten, stellt ein bedeutungsvolles Ereignis dar. Aus Deutschland, Frankreich, Italien, Rußland, Ungarn und Oesterreich kamen Interessenten zu dieser Veranstaltung.

Zwei zusammenfassende Vorträge über Stereophotogrammmetrie und Photogrammetrie wurden vom General Hübl und Hofrat Professor Doležal in der Gesamtsitzung der „Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte“ abgehalten, und eine Reihe von sehr interessanten Vorträgen über Spezialgebiete unseres Faches hielten: Zschokke, von Orel, Tardivo, Berger, Zaar, Hugershoff, Weidert und Günther ab.

Lehrreiche Exkursionen unter fachmännischer Führung gaben Gelegenheit, die Leistungen des Militärgeographischen Institutes, der Zeiß-Orelschen Stereographik, des Scheimpflugschen aerophotogrammetrischen Institutes kennenzulernen.

Eine Ausstellung photogrammetrischer Arbeiten und Instrumente, bei der Lehrkanzel für Geodäsie an der Technischen Hochschule untergebracht, bot ein übersichtliches Bild über Geleistetes im Gebiete der Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie, wobei auch eine nahezu geschlossene Ausstellung der bedeutendsten photogrammmetrischen Instrumente zu sehen war.

Eine eingehende Darstellung dieser vom Referenten organisierten Tagung und Ausstellung befindet sich im „Arch. f. Phot.“, Bd. IV, S. 118—218.

Von den Abhandlungen im vierten Bande des „Arch. f. Phot.“ seien hervorgehoben:

Fuchs: Erweiterungen des Stereokomparators; Katzmayr: Ueber die Anwendung der Photogrammetrie zur Darstellung räumlicher Strömungserscheinungen; Pantofliček: Stereophotogrammetrisches Messen kleiner Bewegungen; Tardivo: Topofotografia aerea; Vidal: Rapport sur l'exposition des traveaux stéreophotogrammétriques; Zaar: Ueber photogrammetrische Körpermeßverfahren; Zaar: Ein photogrammetrischer Auftrageapparat; außerdem Artikel instrumentellen Inhaltes.

Im fünften Bande sind unter anderem veröffentlicht: Cles: Kinematographische Aufnahme fliegender Artilleriegeschosse bei Tageslicht oder bei künstlicher Beleuchtung; Pulfrich: Die drehbare „wandernde“ Marke; mehrere interessante Arbeiten von Professor Fuchs, u. a.: Die Verschwenkungskorrektion; Werkmeister: Einfaches Rückwärtseinschneiden im Raum mit Positionswinkeln; Klingatsch: Zum räumlichen Einschneiden; Zur Orientierung photographischer Aufnahmen; Adamczik: Präzisionsphotogrammetrie; Arneberg: Bestimmung der Konturen und des Areals ebener Flächen aus einer Photographie derselben; Dock: Ueber die Herstellung von Schichtenplänen aus stereophotogrammetrischen Aufnahmen auf Grund vertikaler Profile gleicher Parallaxe; Klingatsch: Ueber die Orientierung aerophotogrammetrischer Aufnahmen; Hohenner: Ein neuer Universalphototheodolit; Heinz: Die Fläche gleicher Parallaxe bei sich kreuzenden photogrammetrischen Hauptachsen; Artikel über neue Instrumente usw.

Nun wenden wir uns zu der Anwendung der Photogrammetrie im Kriege, die in ihren verschiedenen Formen als terrestrische Photogrammetrie und Aerophotogrammetrie die weitestgehende Nutzanwendung gefunden hat.

Das Fliegerbild hat im Weltkriege eine ungeahnt wertvolle Bedeutung gewonnen; bietet es doch die Möglichkeit, den Inhalt der Fliegerphotographie in die Karte zu übertragen bzw. auszuwerten und so die Grundlagen für militärisches Disponieren zu gewinnen.

Die punktweise Uebertragung aus dem Photogramm in den Plan oder die Karte, das Vierpunktverfahren, sowie andere Auswertmethoden mittels mechanischer und photographischer Behelfe fanden Verwendung. Die letzteren ermöglichen die Ueberführung der unter Neigung der Kameraachse gewonnenen Fliegerbilder (Schrägaufnahmen) in die Karte, d. h. sie entzerren oder formen so um, daß die gewonnenen Photogramme vertikal abwärts gerichteten Aufnahmen entsprechen.

Bei allen diesen Entzerrungsapparaten: Photokartograph, Grundrißbildner, Photozeichner, Schrägbildzeichner und Icagerät, kommt das vom Hauptmann Scheimpflug in die Wissenschaft eingeführte Gesetz der schiefen Transformation zur vollen, fruchtbringenden Ausnutzung.

Nach Angaben des Professors Finsterwalder baute der Münchner Mechaniker Sedlmayer einen einfachen Apparat, den Photokartographen, mit dem bestimmte Maßstäbe der Umbildung zu erreichen sind. Es werden die Fliegeraufnahmen auf das Format $4^1/_2 \times 6$ cm oder $6^1/_2 \times 9$ cm reduziert und von diesen reduzierten Aufnahmen die Transformation in eine Karte bewerkstelligt.

Auf dem Gebiete der Fliegerphotographie und Entzerrung hat sich das Institut Heinrich Ernemann, A.-G., in Dresden in ganz hervorragender Weise betätigt.

Die Ernemann-Fliegerkamera mit Ernemann-Körnerlot wurde für den Beobachtungsdienst auf Flugzeugen und Luftschiffen gebaut; Format 9×12 cm, lichtstarker Doppelanastigmat, Schlitzverschluß, sowohl Doppelkassetten als auch Wechselmagazin.

Der Ernemannsche Grundrißbildner beruht wie der Photokartograph auf den Gesetzen der schiefen Transformation. Mit dem Grundrißbildner ist man nicht in der Lage, einen bestimmten gewünschten Maßstab der Umbildung zugrunde zu legen, sondern man erhält einen Maßstab, der abhängig ist von der Aufnahmehöhe, Neigung und den der jeweiligen Neigung entsprechenden Konstanten des Grundrißbildners. Unter Aufgabe der Erzielung bestimmter Maßstäbe wird erreicht, daß die Umbildungen innerhalb weiter Grenzen stattfinden können, ferner, daß eine durchaus feldgebrauchsmäßige und kleine Form des Instrumentes erzielt wurde und daß die Handhabung auch ungeschulten Kräften überlassen werden konnte.

Die Verwendung des Ernemannschen Grundrißbildners lieferte bei Benutzung mit guten Fliegerkameras gewonnener Flieger-

bilder und unter Voraussetzung eines guten Kartenmaterials, in welches die Fliegeraufnahmen gleichsam eingepaßt werden konnten, entschieden brauchbares Material für verschiedene militärische Zwecke.

Der bei Ernemann hergestellte Grundrißtaster nach Oberleutnant Fink diente zur mechanischen Vermessung der mittels des Grundrißbildners umgebildeten Fliegeraufnahmen (Photoskizzen), wobei die Ermittlung des Maßstabes der Photoskizze nicht nötig war.

Ein erfolgreicher Fortschritt bei Entzerrung der Fliegerbilder erfolgte durch das Icagerät von Ernemann, das vornehmlich folgende zwei Aufgaben löste: 1. Kartenvergrößerung und 2. Fliegerbildentzerrung, wodurch auch die Photokarte möglich wurde.

Da die Wirkungen vorhandener Fehler im Neigungs- und Kantungswinkel (Lage des eigentlichen Horizontes zur Horizontlinie des Photogramms) bei Schrägaufnahmen mit zunehmender Neigung allmählich abnehmen und bei vertikal gerichteten Aufnahmen auf ein Minimum herabsinken, so sind zum größten Teil vertikale Aufnahmen von den Fliegern entweder ohne besondere Vorrichtungen, oder aber mit speziellen Apparaten auch auf besonderen Flugzeugen als Reihenbildaufnahmen automatisch aufgenommen worden.

Die aus einzelnen Filmstreifen zusammengesetzten Reihenbilder gestatteten eine bequeme Entzerrung mit dem Icagerät, d. h. ein Einpassen in die Karte. Zweifellos bilden die Reihenbilder die besten Unterlagen für die Kartenherstellung mittels Fliegerphotographie, wobei aber die Höhendarstellung nicht berücksichtigt werden kann.

Die Namen all jener Männer, die sich um die Entwicklung der Fliegerbildaufnahmen und ihre Verwertung in Deutschland und Oesterreich verdient gemacht haben, lassen sich in einem kurzen Referate nicht geben.

Im Kriege hat das Vermessungswesen eine bedeutende Rolle bei allen Distanz-, Lage- und Höhenbestimmungen gespielt. Die Fliegerphotographie hat ihr unschätzbare Dienste geleistet, die Ballonphotographie hat gute Ergebnisse geliefert und auch die beiden ausgestalteten Verfahren der terrestrischen Photogrammetrie: die alte Intersektions- und die neuere Stereophotogrammetrie fanden nützliche Verwendung. Leider gestattet es der verfügbare Raum nicht, näher auf diese Leistungen im Kriege einzugehen.

Das Zeiß-Werk in Jena hat während der letzten 7 Jahre ganz besondere Leistungen aufzuweisen. Prof. Dr. C. Pulfrich arbeitet unablässig an der Verbesserung seiner Apparate und daran, die Aerophotogrammetrie leistungsfähig zu machen.

Phototheodolite für das Format 13×18 cm, wie sie seit 8 Jahren für das Militärgeographische Institut in Wien sowie für das Institut Stereographik geliefert wurden, zeigen, daß alle Erfahrungen der Praxis wohl verwertet wurden, um tadellose Apparate zu bauen.

Professor Pulfrich schildert in einer Broschüre: Die mikrometrische Ermittlung von Standlinien und Strecken und die hierfür erforderlichen Apparate und Hilfseinrichtungen, Jena,

1917, die nach seinen Angaben im Zeiß-Werke ausgeführten Phototheodolite, die zur optischen Distanzmessung erforderliche neue Distanzlatte, die auf Stativen verwendbaren Zielvorrichtungen, besondere Streckenmeßtheodolite für nahe Entfernungen mit verschiedenen, feinmechanisch tadellosen Einrichtungen nebst einer zweiten Type eines solchen Instrumentes mit periskopartigem Fernrohre.

Eine zweite Studie Pulfrichs: Die Anforderungen der Stereophotogrammetrie an die Länge der Standlinie und an die Genauigkeit der Standlinienmessung erregt das größte Interesse und zeigt, welche Bedeutung dieser wichtigen Frage beigemessen wird.

Für die Luftphotogrammetrie wurden besondere Flugzeugkameras für die Formate 9×12, 13×18 gebaut, mit Pendel oder Libelle versehen, um den Neigungs- und Kantungswinkel im Augenblick der Aufnahme, wenigstens genähert, selbsttätig zu erhalten.

Um die Verdeutlichung des Bildinhaltes von Fliegerbildern zu erzielen, um das Erkennen und Deuten der Details zu ermöglichen, sind Doppelmikroskope zur Bildbetrachtung angegeben worden; auch wurde das stereoskopische Prinzip auf Luftaufnahmen angewendet, um mit besonderen Apparaten, Linsenraumglas und Spiegelraumglas, wobei ein dem Bildträger angegliederter Feldstecher für erweiterten Objektivabstand verwendet wird, die Analyse der Fliegerbilder vorzunehmen.

Wir zweifeln nicht, daß im Zeiß-Werke auch photomechanische Apparate zum Entzerren gebaut wurden, ebenso haben wir Grund zur Vermutung, daß seit Jahren eingehende Studien gemacht werden, um eine geeignete Apparatur und vorteilhafte Methoden in den Dienst der Aerophotogrammetrie zu stellen. — Hoffentlich wird die Fachwelt in Bälde mit den Ergebnissen dieser Studien überrascht.

Für kleine Entfernungen wurde zwecks raumbildlicher Festlegung der Selke-Zeißsche Aufnahmeapparat konstruiert (zwei Stereokameras auf solider Basis), welcher in der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin erprobt worden sind, wobei das von Pulfrich angegebene Instrumentarium, die Stereometerkamera und das Stereometer, vorzügliche Dienste geleistet hat: Lacmann, Raumbildmessung im „Zentralbl. f. Bauverwaltung“ 1919.

Auch die Optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Friedenau hat im Dienste der Photogrammetrie Bedeutendes geleistet.

Der wissenschaftliche Mitarbeiter dieses Institutes, Dr. Zschokke, hat für die Photogrammetrie zwei vorzügliche Objektive von bedeutender Orthoskopie errechnet, und zwar den Dagor, worüber zu lesen ist in Eders „Jahrbuch“ 1914 und im „Arch. f. Phot.“ 1914, Bd. IV, und den Geotar, ein Spezialobjektiv von höchster Verzeichnungsfreiheit, wobei die Verzeichnungskurven in ihrer Abhängigkeit vom Bildwinkel überraschend gute Resultate aufweisen.

Auch ein Objektiv von 4000 mm Brennweite berechnete Zschokke, das der Vermessungsdirigent der Preußischen Landesaufnahme, Seliger, auf seine Güte prüfte und vorzüglich fand.

Auf der Hauptversammlung für Photogrammetrie in Wien 1913 konnte man eine schöne photogrammetrische Panoramakamera sehen, der eine originelle Vorrichtung zum Ausmessen der Bildpunkte beigegeben war.

Großes Interesse erregte auf dieser Ausstellung der Grummachsche Universalapparat zur photographischen Aufnahme und zur mikrometrischen Ausmessung von Kapillarwellen; siehe „Verh. d. D. physik. Ges." 1913, Bd. XV; „Ztsch. f. Feinmech." 1913.

Die Apparate der Firma Goerz zur photographischen Bestimmung der Flugbahn von Geschossen, die Direktor Dr. Weidert bei den Verhandlungen der Hauptversammlung in ihrer Einrichtung und ihrem Gebrauche schilderte, fielen durch ihren soliden und einwandfreien Bau auf und sichern so von vornherein eine gewisse Gewähr des Gelingens der auszuführenden Arbeiten.

Schon vor dem Weltkriege hat das Goerzsche Institut Fliegerkameras für $f/250$ mm und das Format 13×18 cm mit photogrammetrischer Einrichtung gebaut. Im Kriege sind naturgemäß auch anders dimensionierte Flugzeugkameras und auch Reihenbildaufnahmeapparate hergestellt worden.

An photogrammetrischen Apparaten hat die Optische Anstalt Goerz im Kriege ausgeführt:

1. Eine Senkrecht-Meßbildkamera, 13×18 cm, zur Herstellung von Rundbildaufnahmen;

2. eine Apparatur zur stereophotogrammetrischen Bestimmung von Schußtafeln von Flugzeugabwehrgeschützen und der Fallkurven von Fliegerbomben, bei welcher die vorstehend erwähnten soliden Kameras für die Bestimmung von Flugbahnen von Geschützen, auf entsprechendem Stativ placiert, zur Verwendung kommen;

3. eine Meßbildkamera, 9×12 cm, für Flugzeugbeschießung, die wegen ihrer stabil-soliden Konstruktion und interessanten Hilfsapparate die Aufmerksamkeit erweckt, und schließlich

4. einen Plattenreihenbildner, 13×18 cm, mit auswechselbarem Schlitzverschluß, dessen Antrieb durch einen Elektromotor bewirkt wird.

Auch sei der für photogrammetrische Zwecke äußerst geeigneten Wechselkassetten gedacht, mit welchen die photogrammetrischen Kameras ausgestattet werden können.

Das D. R. G. M. Nr. 634872 erhielt die C. P. Goerz A.-G. in Berlin-Friedenau auf ein Instrument zur photogrammetrischen Auswertung von Panoramaaufnahmen („Phot. Ind." 1915, S. 685, mit Abbildung).

Im Kriege hat die Verwendung der Photogrammetrie zur Aufsuchung von Fremdkörpern im menschlichen Körper nach Herstellung von Röntgenaufnahmen große Fortschritte gemacht und es sei in dieser Richtung auf:

1. Dessauer und von Wieser, Geometrische und physikalische Grundlagen der stereoskopischen Aufnahme und Durchleuchtung, Leipzig, 1915;

2. Freund und Prätorius, Die radiologische Fremdkörperlokalisation bei Kriegsverwundeten, Wien, 1916;

3. W. Trendelenburg, Stereoskopische Raummessung an Röntgenaufnahmen, Berlin, 1917, und auf

4. „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" (Zeitschrift) hingewiesen, wo alles Nähere zu finden ist.

Es ist auch eine größere Zahl von besonderen Apparaten konstruiert worden: Stereoplanigraph, der Salowsche Tiefenmesser, Schwebemarkenlokalisator usw., wobei speziell auf das Zeißsche Instrumentarium hingewiesen werden mag. Pulfrich, Raumbildmeßgeräte für stereoskopische Röntgenaufnahmen in „Ztsch. f. Instrkde." 1918.

Auch die Abhandlung von Schilling: „Neue Methode der Ortsbestimmung eines Fremdkörpers, insbesondere eines Geschosses, im menschlichen Körper durch Röntgenaufnahmen, ein einfaches Beispiel der Photogrammetrie" in „Ztsch. f. Math. u. Phys." 1917, ist von Interesse.

Nachstehend soll besonders der Metrischen Photographie gedacht werden; es liegen die Publikationen vor:

Eichberg: Un nouvel appareil de Photographie métrique in „Revue critique de police scientifique", Brüssel, 1914;

Dokulil: Eichbergs Kamera für photogrammetrische Tatbestandsaufnahmen in „Phot. Korr." 1916;

Heindl: Photogrammetrie ohne Spezialkamera, Leipzig, 1915;

Schneickert: Ueber vereinfachte Photogrammetrie für polizeiliche Zwecke in „Phot. Chronik" 1916, und ferner

Ueber die kriminalpolizeiliche Photogrammetrie, System Heindl, in „Phot. Korr." 1916.

Nicht ohne Interesse ist auch die neue Methode des New Yorker Arztes Dr. W. Kilmer, in „Umschau" 1919 geschildert, welche bei Verwendung der Photographie zur genauen Feststellung selbst der geringfügigsten Asymmetrien des menschlichen Körpers führt.

Ueber die bedeutendsten fachlichen Publikationen, welche seit November 1918 bis Juli 1920 bekannt geworden sind, geben wir nachstehend eine Zusammenstellung, müssen uns jedoch bloß auf die Anführung der Titel ohne besondere Inhaltsangabe beschränken:

Andresen: Die technische und taktische Auswertung der Fliegeraufnahmen in „Ztsch. f. Vermessungsw." 1920;

Baschin: Bericht über Vorträge in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, betreffend Die Fortschritte der Photogrammetrie im Kriege in „Naturwissenschaften" 1919;

Birr: Das Luftbild im Dienste des Zivilvermessungswesens in „Ztsch. f. Vermessungsw." 1919;

Bölke: Die Entwicklung des Kriegsvermessungswesens in „Ztsch f. Vermessungsw.“ 1920;

Bölke: Das Vermessungswesen im englischen Heere in „Ztsch f. Vermessungsw.“ 1920;

Cranz und Hugershoff: Grundlagen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen, Stuttgart, 1919;

Dalwigk: Ein neues graphisch-rechnerisches Verfahren zur Auswertung von Geländeaufnahmen in „Sitzb. d. Bayer. Akad. d. Wiss.“ 1919.

Eggert: Rückwärtseinschneiden im Raum in „Ztsch. f. Vermessungsw.“ 1920;

Fels: Das Kriegsvermessungswesen im Dienste der Geographie in „Petermanns Mitteilungen“ 1920;

Finsterwalder: Eine neue Lösung der Grundaufgabe der Photogrammetrie in „Sitzb. d. Bayer. Akad. d. Wiss.“ 1915;

Finsterwalder: Kriegsphotogrammetrie, ebenda, 1917;

Frank: Photogrammetrie und Landesvermessung in „Zentralztg. f. Optik u. Mechanik“ 1918;

Gasser: Ueber neuere Methoden der Flugbildmessung in „Ztsch. d. Ver. d. höh. bayr. Vermessungsbeamten“ 1919;

Ginzel: Aufgaben und Tätigkeit der Kriegsmappierung auf der Balkanhalbinsel in „Mitt. d. geogr. Ges. in Wien“ 1918;

Hochheimer: Die Ausmessung gleichmäßig gekippter und verschwenkter Raummeßbildaufnahmen in „Ztsch. f. Instrkde.“ 1919;

Hochheimer: Zur Behebung unbeabsichtigter Konvergenzen in stereophotogrammetrischen Aufnahmen mit horizontalen Achsen in „Ztsch. f. Instrkde.“ 1919;

Hugershoff: Topographische Aufnahmen aus Luftfahrzeugen in „Geograph. Anz.“ 1920;

Hugershoff: Der Hugershoff-Heydesche Bildmeßtheodolit in „Ztsch. f. Feinmech.“ 1920;

Jaffé: Ueber Weitraumphotographie in „Phot. Korr.“ 1918;

Katzmayr: Ueber Flügelbahnanalyse (bei Flugzeugen) mit Hilfe der Photogrammetrie in „Motorwagen“ 1920;

Klemperer: Die Stereophotogrammetrie vom Flugzeug aus in „Ztsch. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt“ 1919, Bd. 10;

Klute: Methode der Stereophotogrammetrie und ihre Bedeutung für geographische Aufnahmen in „Geogr. Ztsch.“ 1920;

Lacmann: Die Raumbildmessung in „Zentralbl. d. Bauverwltg.“ 1919;

Löschner: Meßbildsucher in „Phot. Korr.“ 1919.

Löschner: Ueber Photoquerprofile in „Phot. Korr.“ 1918;

Lüscher: Der Stereoautograph Modell 1914, seine Berichtigung und Anwendung in „Ztsch. f. Instrkde.“ 1919;

Lüscher: Verfahren für die Auswertung stereophotogrammetrischer Aufnahmen mit windschiefen Achsen, ebenda, 1920;

Lüscher: Ermittlung der Punktlage bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen mit horizontalen Achsen, ebenda, 1920;

Mack: Ueber ein Verfahren, den Aufriß photogrammetrisch zu rekonstruieren in „Techn. Blätter“ 1919;

Manek; Stereophotogrammetrie und Autogrammetrie in „Umschau“ 1920;

Pfeiffer: Bestimmung der äußeren Orientierung einer photogrammmetrischen Aufnahme in „Sitzb. d. Heidelberger Akad. d. Wiss.“ 1919;

Pfeiffer: Ueber die Bestimmung der Lage und Höhe eines Punktes aus zwei photogrammetrischen Aufnahmen, ebenda, 1919;

Pulfrich: Ueber einige Verbesserungen des Kartierungsverfahrens bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen in „Ztsch. f. Instrkde.“ 1919;

Schaffernak: Photographie von Querschnittlinien in „Phot. Korr.“ 1916;

Wandhoff: Ueber das Kriegsvermessungswesen in „Mitt. aus dem Markscheidew.“ 1918;

Zaar: Ueber die Verzeichnung des photographischen Bildes bei Einschaltung von durchsichtigen planparallelen Platten (Filtern) in „Phot. Korr.“ 1919.

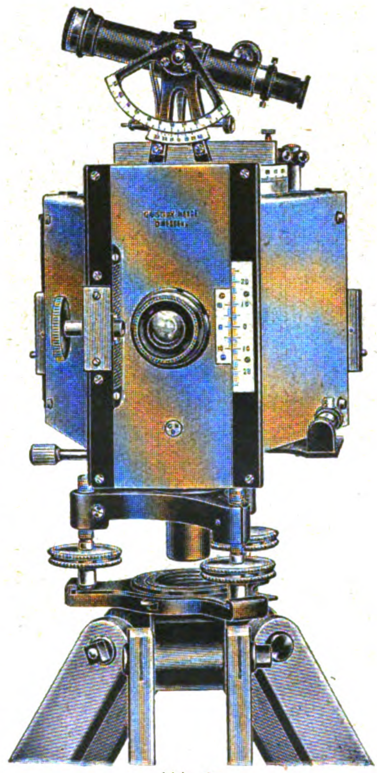


Abb. 89.

Das Militärgeographische Institut in Wien hat neben den vermessungstechnischen Arbeiten an den verschiedenen Fronten, den umfassenden geodätischen und Mappierungsarbeiten in Serbien, Montenegro und Albanien weite Gebiete Albaniens und nahezu ganz Montenegro stereophotogrammetrisch vermessen und am Stereoautographen zu einer Karte verarbeitet, eine Leistung, welche die Bewunderung der Fachkreise erregen mußte und dem Institute zur Ehre gereicht.

Die Zeißsche Unternehmung Stereographik hat unter von Orels geschickter Leitung sich bedeutend erweitert und in mehreren Staaten Europas Zweigbureaus errichtet. Die Zentrale der Stereographik befindet sich in Jena und Filialen derselben sind bereits in Flums in der Schweiz, in Rom, Paris und Madrid eingerichtet.

Die Gesellschaft für Optik und Feinmechanik m. b. H. Gustav Heyde in Dresden-N., in welcher Prof. Dr. Hugershoff als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig ist, hat in den letzten Jahren auf instrumentellem Gebiet der Photogrammetrie Hervorragendes geleistet.

Eine sehr zweckmäßige Type eines Photogrammeters für Ingenieurarbeiten und für topographische Aufnahmen in Kolonialländern ist in Abb. 89 dargestellt, die auch von Forschungsreisenden mit großem

Nutzen verwendet wurde. Das Instrument hat eine Kamera mit der Bildweite 120 mm und dem Plattenformate 9×12 cm; ein Theodolit ist auf die Kamera aufgesetzt, das Fernrohr kann zur optischen Distanz- und Höhenmessung, also zur Tachymetrie, benutzt werden, und es können sowohl neben den gewöhnlichen photogrammetrischen auch stereophotogrammetrische Aufnahmen durchgeführt werden.

Für die Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen ist eine Zeitkamera (Abb. 90) aus Leichtmetall mit Anlegerahmen und Meßmarken für die

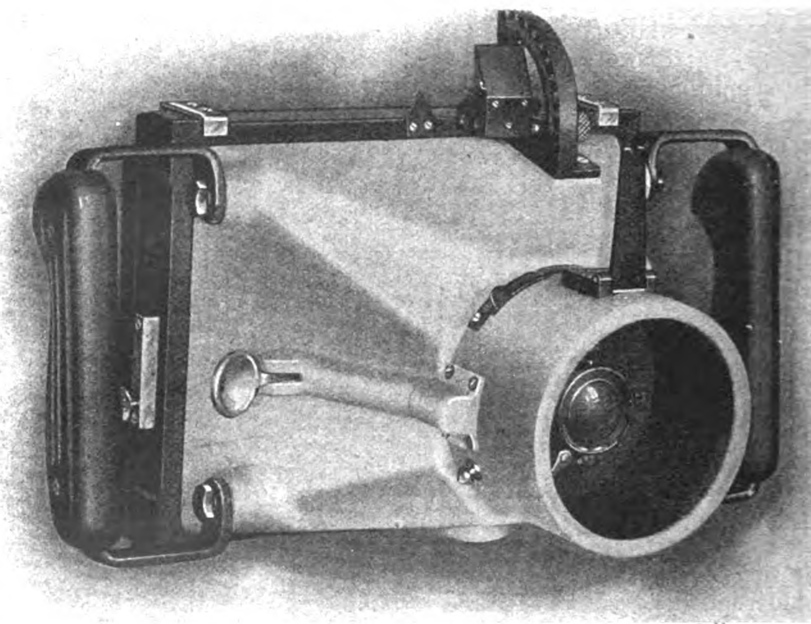


Abb. 90.

photogrammetrische Adjustierung, einem Goerzschen Geotar von $f/165$ mm und für das Plattenformat 13×18 cm gebaut worden, die bei der Aufnahme frei in der Hand gehalten wird und die Neigung der Bilddistanz an einem Vertikalbogen noch festzustellen gestattet.

Die im Kriege gemachten Erfahrungen haben gezeigt, daß von Flugzeugen aus hergestellte, mehr oder weniger geneigte und verkantete Aufnahmen zur Kartenherstellung sich in nutzbringender Weise nur dann verwenden lassen, wenn sich aus denselben die Horizontal- und Vertikalwinkel mit genügender Genauigkeit unmittelbar entnehmen lassen.

Zu dem Zwecke wurde der Bildmeßtheodolit (Abb. 91 u. 92) nach dem Porroschen Prinzipe konstruiert (die Konstruktion von Koppe stammt aus einer späteren Zeit[1])).

Dieser Bildmeßtheodolit besteht aus zwei Hauptteilen:

1. aus einem Bildträger und
2. aus einem Heydeschen Zahnkreistheodolit mit fixem Fernrohre.

In den Bildträger wird die auszumessende Platte mit Hilfe besonderer Einrichtungen eingelegt und zum Fernrohr des Theodolites bzw. zum Schnittpunkt der Theodolitachsen in dieselbe Lage gebracht, die sie in der Aufnahmekamera zum hinteren Hauptpunkte des Objektives hatte. Die eingelegte Platte kann nun beobachtet und jeder Punkt bzw. Visierstrahl kann durch seinen Horizontal- und Vertikalwinkel, der an den Kreisen des Theodolites abgelesen wird, bestimmt werden.

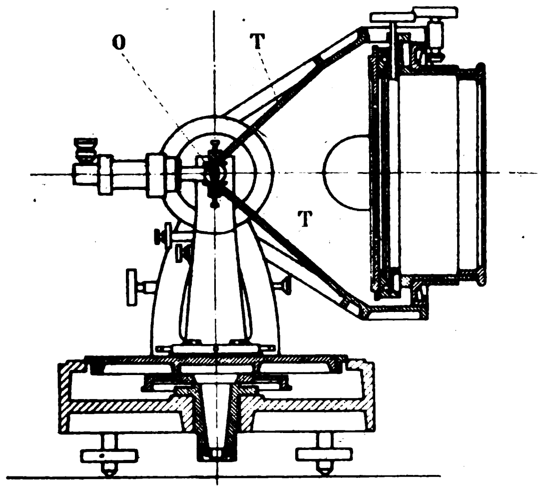


Abb. 91.

Der Hugershoff-Heydesche Bildmeßtheodolit gestattet die Ausmessung von Aufnahmen mit beliebigen, somit nicht notwendig identischen Kameras, ohne daß dabei die Bequemlichkeit und Präzision der Ausmessung leiden würde.

Auch die Firma Carl Zeiß in Jena hat einen Bildmeßtheodolit nach dem Prinzipe Porro, und zwar nach Angaben des Professor Pulfrich konstruiert; siehe Pulfrich: Ueber die Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen und die ihr dienenden Instrumente, Jena 1919.

Die Firmen Zeiß und Heyde haben sich bemüht, nach dem Beispiel des Orelschen Stereoautographen die im Flugzeuge erzeugten Meßbilder für die Situations- und Höhenentwicklung, also Kartenherstellung, automatisch auszuwerten. Derzeit ist der Referent nur in der Lage, über den vom Institut Heyde nach den Weisungen des Professor Hugershoff gebauten Autokartographen, der die mechanisch-automatische Entwicklung des Lage- und Schichtenplanes aus den im Raume beliebig orientierten Photogrammen liefert, kurz zu erwähnen (Abb. 93).

1) Siehe Doležal in „Phot. Korr." 1902.

Wir sehen im Autokartographen von Hugershoff das Problem, beliebig gerichtete, geneigte und verkantete Aufnahmen automatisch auszuwerten, gelöst. Der Lage- und Schichtenplan kann automatisch entwickelt werden.

Es liegt auf der Hand, daß der Autokartograph auch terrestrische Aufnahmen auswerten, beliebige Profile maßstabgetreu unmittelbar aus den Photogrammen herauszeichnen kann; auch wird es

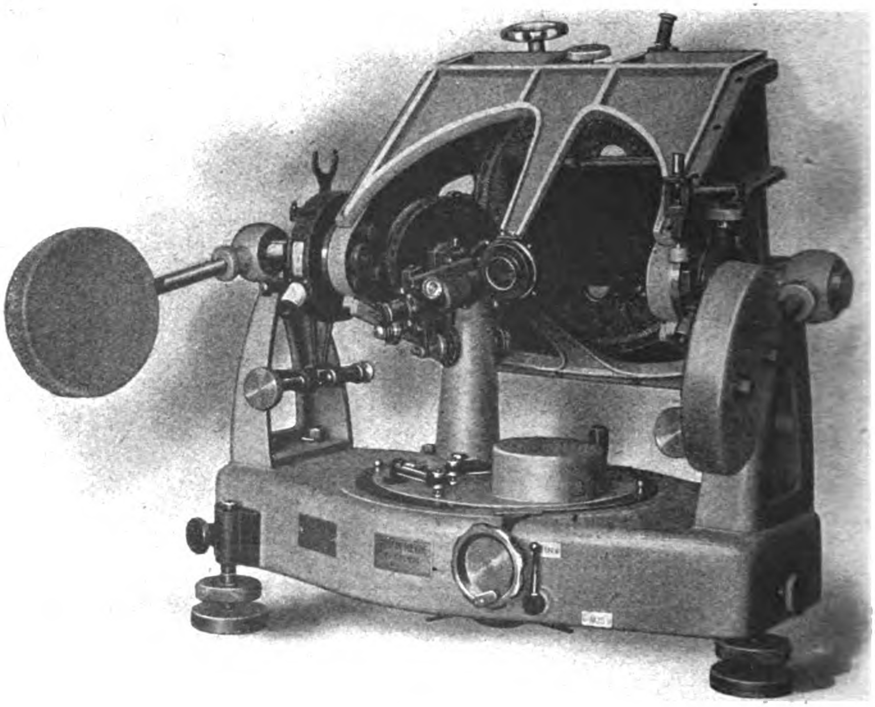


Abb. 92.

möglich, plastisch wirkende Karten automatisch geradezu als Nebenprodukt zu gewinnen.

Professor Hugershoff hat die topographische Aufnahme aus dem Flugzeug erprobt, das Verfahren ausgebildet, das bei effektiver Vermessung einzuhalten ist, und auch eingehende Genauigkeitsuntersuchungen ausgeführt. Der mittlere Fehler bei aus Luftaufnahmen festgelegten Neupunkten nach Lage und Höhe beträgt $\pm$ 1,5 m, eine Genauigkeit, die für topographische Zwecke sowie für technische Vorarbeiten ausreicht.

Aus dem vorstehenden Bericht dürfte einer der seltenen Fälle sich ergeben, daß der Krieg Positives geschaffen hat: der schöpferische

Erfindungsgeist hat ein dankbares Feld der Betätigung gefunden und konnte der weitgehendsten Förderung sicher sein. Die Erzeugung von aerophotogrammetrischen Instrumenten und all jener Hilfsmittel und Behelfe, die im Dienste der Luftphotogrammetrie stehen, gewann innerhalb weniger Jahre Ausbau und Ausdehnung in einem staunen-

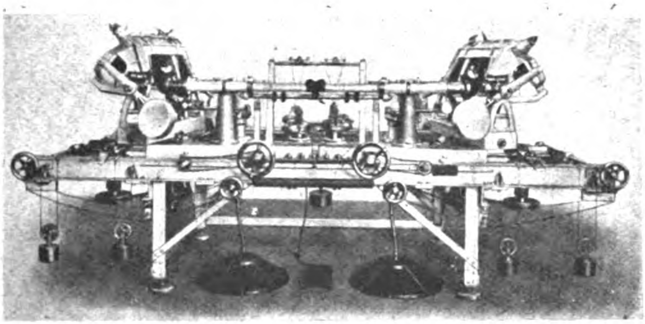


Abb. 93.

erregenden Maße, was sonst vielleicht kaum in einer Reihe von Dezennien erreicht worden wäre.

Radium-, Röntgen- und andere Strahlen.

Ein neues photographisches Phänomen mit Wärmestrahlen oder neuen Strahlenarten. D. N. Mc. Arthur und Alfred W. Strewart beschreiben eine neue photographische Erscheinung und teilen hierüber in „Journ. Chem. Soc." 1919, Bd. 115, S. 973, mit, daß dieselbe, welche der weiteren Aufklärung bedarf, auf folgende Weise zustande kommt:

Eine photographische Platte wird — Schicht nach oben — in einen Kasten aus Holz oder Pappe gelegt, darauf zwei oder mehr Mikroskopobjektivträger und hierauf endlich ein photographisches Negativ. Der Kasten ist lichtdicht und wird gut verschlossen in die Nähe (30—40 cm Abstand) eines Bunsenbrenners oder elektrischen Ofens (electrical kettle-heater) gebracht. Nach einigen Stunden zeigt sich nach Entwicklung der Platte darauf das Positiv des darübergelagerten Negativs genau so, als wenn die Platte wie gewöhnlich kopiert wäre. Dabei ist es gleichgültig, ob der Kasten so angeordnet war, daß die photographische Platte zwischen Brenner und Negativ zu stehen kam, oder so, daß sich das Negativ zwischen Brenner und photographischer Platte befand. Mitwirkung radioaktiver Substanzen ist nach Kontrollversuchen ausgeschlossen, ebenso eine Phosphoreszenz des Negativs. Eine gewisse Rolle spielt bei der Erscheinung der Brenner. Geringe Resultate bringt ein Mekerbrenner, ebenso ein Bunsenbrenner

mit Kalziumsalz. Bessere Resultate zeitigt ein Bunsenbrenner mit Chlor- oder Natriumsalz. Die besten Resultate erhält man mit dem elektrischen Ofen.

Es handelt sich, wie Arthur und Strewart erwähnen, um eine Strahlenart, die den Lichtstrahlen sehr ähnlich ist („Physik. Ber." 1920, I. Jahrg., S. 53).

Die Röntgenographie wurde durch die Konstruktion sehr lichtstarker Röntgenröhren wesentlich gefördert (Lilienfeldlampe usw.).

Bei Otto Nemnich (Leipzig, 1915) erschien das Werk „Dessauer-Wiesner, Kompendium der Röntgenaufnahme und Röntgendurchleuchtung, Bd. I, I. Teil: Die Röntgentechnik, II. Teil: Photochemische Hilfsmethoden; II. Bd.: Das Aufnahme- und Durchleuchtungsverfahren".

Als Schutzgewebe beim Arbeiten mit Röntgenstrahlen wird neuerdings Seide empfohlen, die mit Bleiphosphat imprägniert ist und 68 % des Beschwerungsmittels aufnimmt. Aus sechs derartigen Lagen angefertigte Handschuhe sollen noch genügend geschmeidig sein und dabei vollkommenen Schutz gegen die schädlichen Wirkungen der Röntgenstrahlen gewähren (Droit, „Bayr. Ind. u. Gewerbebl." 1913, S. 239; „Fortschr. d. Chem., Phys. u. physik. Chem." 1914, Bd. 10, S. 3).

Zur Frage der Härtemessung der Röntgenstrahlen auf photographischem Wege. F. Voltz kommt auf Grund eigener Versuche zu dem Ergebnis, daß photographisch festgelegte Härtegrade selbst bei Ausschaltung subjektiver Ablesefehler durchaus nicht einwandfrei sind; die Werte hängen vielmehr vom Plattenmaterial und den Entwicklerzusätzen ab. Diese Erkenntnis ist insbesondere von Wichtigkeit für die medizinische Praxis und legt es nahe, nach Möglichkeit die photographische Härtemessung ganz zu eliminieren („Physik. Ztschr.", Bd. 16, S. 306; „Phot. Korr." 1916, S. 145).

Als Kontrastmittel für die Röntgendurchleuchtung werden nach E. Merck folgende Präparate verwendet: Bariumsulfat (Barium sulfuricum puriss., für innerlichen Gebrauch zu Röntgenuntersuchungen), Wismutsubnitrat, Wismutsubkarbonat, Wismutsulfid, geglühtes wasserfreies Eisenoxyd (Fe_2O_3), Magneteisenstein, geglühte Thorerde, kolloidales Wolfram, Zirkondioxyd, welche in Breiform oder in Suppen von dem zu durchleuchtenden Patienten genommen werden müssen („Mercks Jahresbericht" 1914).

Herstellung von Kontrastbildern für Röntgenphotographie. Dr. Wilhelm Bauermeister, Braunschweig. Schwermetalle oder deren Verbindungen werden feingepulvert, und zwar zweckmäßig unter Zusatz von spezifisch sehr leichten Körpern, wie Pflanzensamen, gepulverte Holzkohle, gepulverte leichte Zellulosearten, darauf stark erwärmt, mit heißem Paraffinum solidum übergossen und sorgfältigst verrieben, um nötigenfalls nach dem Erkalten von neuem pulverisiert zu werden (D. R. P. Nr. 275980 vom 16. Mai 1913; „Chem.-Ztg." 1914, Repert, S. 564).

Das Verfahren des obigen Hauptpatents wurde dahin abgeändert, daß Tragant oder andere Pflanzenschleime oder Pektinstoffe als Zusatzstoffe verwendet werden (D. R. P. Nr. 295124 vom 14. September 1915, Zusatz zum Patent Nr. 275980; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 15).

Auf eine Blende zur Vermeidung der bildverschleiernden Wirkung in der Röntgenphotographie erhielt Gustav Bucky in Berlin das D. R. P. Nr. 287652 vom 8. April 1913 (Zusatz zum Patent Nr. 284371; siehe „Phot. Ind." 1915, S. 779), dann das D. R. P. Nr. 287653 vom 29. Juni 1913 und Nr. 291473 vom 1. April 1914 (ebenda 1916, S. 353), ferner das D. R. G. M. Nr. 649005 (ebenda S. 567), D. R. G. M. Nr. 650123 (ebenda S. 630).

Auf eine Röntgenkassette für Schichtträger verschiedener Stärke erhielt E. Böttcher in Berlin das D. R. P. Nr. 318050 vom 5. Februar 1918, Kl. 57a, Gr. 11 („Phot. Ind." 1920, S. 287).

Die Ernemann-A.-G. in Dresden stellt einen Fluoreszenzschirm für die Röntgenphotographie her. Der Schirm besitzt eine Fluoreszenzschicht, welche stark aktinisches Licht ausstrahlt, und welche insbesondere aus Natriumplatinzyanür, Kaliumplatinzyanür, Rubidium-, Cäsium- und Strontiumplatinzyanür besteht, die einzeln oder im Gemisch zur Anwendung kommen (D. R. P. Nr. 293063 vom 15. Juni 1915; „Chem.-Ztg.", Repert. vom 15. November 1916).

Die Siemens & Halske-A.-G. in Berlin erhielt unter D. R. G. M. Nr. 625357 eine Packung für Röntgenaufnahmen geschützt, welche eine gleichzeitige Aufnahme mehrerer Röntgenbilder und deren Bezeichnung gestattet; sie ist bequem zu handhaben und besonders für transportable Röntgeneinrichtungen geeignet („Phot. Ind." 1915, S. 245, mit Abbildung).

Rivier und Dupoux geben ein neues Verfahren, um rasch auf Metallplatten (Eisenblech) radiographische Aufnahmen zu erhalten, an; sie empfehlen für Röntgenphotographien Metallplatten („Ferrotyp"-Platten), für die sich sehr harte X-Strahlen (9—10 B.) mit einer maximalen Stromstärke von 2 Milliampere in der Röhre besonders bewährt haben. Als Entwickler kommen alle Metol-Hydrochinonentwickler mit starkem Bromidzusatz in Betracht; Fixierung des Negativs mit Hyposulfit führt dieses unmittelbar in das Positiv über. Der Vorteil des „metallographischen" Verfahrens besteht darin, daß die harten Strahlen Expositionen von nur 6—60 Sekunden Dauer ermöglichen, bei denen die Gewebe nicht leiden, sowie darin, daß das Positiv schon nach 10 Minuten fertig erhalten wird („Compt. rend.", 160. Bd., S. 146; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 646).

Von Hans Arnold und Max Levy-Dorn stammt ein Verfahren zur Herstellung von gegen Röntgenstrahlen und Strahlen aus radioaktiven Substanzen besonders empfindlichen photographischen Platten (Ausbildung des Verfahrens nach dem D. R. P. Nr. 290872). Die Emulsion wird statt auf einmal in zwei Schichten aufgetragen, wobei nur eine Schicht den Zusatz mit oder ohne gleichzeitige Verwendung von lichtempfindlichen Salzen enthält, während die

zweite Schicht aus gewöhnlicher, für photographische Platten verwendbarer Emulsion besteht.

Beim Arbeiten nach dem Hauptpatent Nr. 290872 hat es sich gezeigt, daß einige der Zusätze zur Emulsion, z. B. kolloidale Selenlösung, die unangenehme Nebenwirkung haben, eine Verschleierung des Bildes zu bewirken. Dem läßt sich nach vorliegendem Verfahren abhelfen (D. R. P. Nr. 292193, Kl. 57b, 1916, Zusatz zu Nr. 290872; „Ztsch. f. angew. Chem." 1916, 29. Jahrg., Bd. II, S. 212; ebenda 1916, S. 291).

Heinrich Wachtel verwendet an Stelle photographischer Trockenplatten in der Röntgenographie photographisches Papier und berichtet hierüber in der „Wr. klin. Wochenschr." vom 13. Dezember 1917; die Benutzung von Papieren bedeutet eine Gewichts- und namentlich eine Kostenersparnis.

Ueber den Ersatz der Trockenplatten oder Filme in der Röntgentechnik durch Bromsilberpapier siehe „Phot. Korr." 1918, S. 76.

A. Wertheim Salomonson. Ein Unterschied in der Wirkung von Licht- und Röntgenstrahlen auf photographische Platten („Vers. K. Ak. van Wet. Amsterdam" 1915, Bd. 24, S. 517—531). Es werden Schwärzungskurven von Licht und Röntgenstrahlen auf gleichen Platten ausgemessen, ohne die Absolutwerte der Energie beider Strahlungen zu bestimmen. Die Röntgenkurven zeigen gleichfalls ein geradliniges Stück der Normalexposition, das aber erheblich weniger steil ansteigt als bei Lichtschwärzung. Die Ursache der Erscheinung ist die, daß das reduzierte Silber bei Lichtnegativen in dichter Schicht nur an der Oberfläche der Emulsion sitzt, bei Röntgennegativen dagegen durch die ganze Gelatineschicht gleichmäßig verteilt ist, wie durch klare Mikrophotogramme erwiesen wird. Die chemische Analyse bestätigt, daß ein Röntgennegativ bei gleicher Menge Silber für die Flächeneinheit durchlässiger ist als ein Lichtnegativ, ganz analog dem Schwärzungsunterschied zwischen dem dünnen Kollodium und dicken Gelatineemulsionen im Licht. Die Abweichung von dem für Rauchgläser geltenden Beerschen Absorptionsgesetz ist demnach eine Funktion der Silbermenge pro Silberschichtdicke (Tiefendichte). Die Korngröße und Färbung wurde nicht untersucht. Auffallenderweise ergeben nur weiche Röntgenstrahlen homogene Silberverteilung. Bei harten Strahlen tritt noch eine Oberflächenwirkung hinzu, welche die auffallend **S**-förmig gekrümmte Krönkesche Härteschwärzungskurve („Annal. d. Phys." 1914, Bd. 43, S. 722) zu erklären scheint („Beibl. z. Annal. d. Phys." 1916, S. 92).

Die Eigenart der Röntgenstrahlenwirkung auf das Bromsilber. Auch bezüglich der Röntgenstrahlung nimmt Lüppo-Cramer die Annahme einer primären Zerstäubung zurück. Vielmehr sei auch hier das Freiwerden von Halogen das Primäre. Dadurch würde das Korn zersplittert. Im Gegensatz zum Licht soll der Röntgenstrahl im Bromsilber relativ zahlreichere, wenn auch zunächst kleinere Zersetzungszentren bilden („Ztsch. f. wiss. Phot." 1916, Bd. 15, S. 313—316; „Chem.-Ztg.", 15. November 1916).

Die Herstellung von Momentröntgenaufnahmen wurde der Siemens & Halske-A.-G., Siemensstadt bei Berlin, patentiert. Die Magnetisierung im Eisen des Transformators oder Induktors erfolgt außer durch den Wechselstrom auch durch Gleichstrom, welcher im Augenblick des Maximums der durch beide gleichsinnig wirkenden Ströme hervorgebrachten Magnetisierung abgeschaltet oder kommutiert wird (D. R. P. Nr. 288310 vom 6. August 1914, Zusatz zum Patent Nr. 263420; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 492).

Ueber Mikroradiographie (nachträgliche Vergrößerung von Röntgenaufnahmen) als Forschungsmethode siehe P. Metzner in „Mikrokosmos" 1918, XI. Bd., Heft 1/2.

Auf einen Apparat zur Herstellung kinematographischer Röntgenbilder erhielt Gustav Baer in Zürich das D. R. P. Nr. 296669 vom 11. Februar 1915, veröffentlicht am 21. Februar 1917; eine genaue Beschreibung dieser Konstruktion, welche die Herstellung solcher Bilder auf Filmen in beliebiger Größe und Anzahl mit beliebigen Zwischenräumen und Belichtungszeiten ermöglicht, findet sich in „Phot. Ind." 1917, S. 181 (mit Abbildung).

Auf eine Hilfsvorrichtung für die Herstellung stereoskopischer Röntgenbilder erhielten Reiniger, Gebbert & Schall in Berlin das D. R. G. M. Nr. 634043 („Phot. Ind." 1915, S. 665, mit Abbildung).

Ueber stereoskopische Röntgenaufnahmen mit normalem und pseudoskopischem Relief unter Zuhilfenahme eines die Bilder bei der Aufnahme vertauschenden Prismas berichten E. Colardeau und J. Richard in „Ber. d. französ. Akad. d. Wiss." (Februar 1916), Heft 7 (siehe auch „Zentralztg. f. Opt. u. Mech." 1916, Nr. 16, S. 230; ferner „Phot. Ind." 1916, S. 471, mit Abbildung).

Ueber räumliche Darstellung mit Hilfe von Röntgenstrahlen berichtet Otto Gfrörer unter Bezugnahme auf die Arbeiten von A. Béla und Knipping in „Phot. Ind." 1916, S. 499 (mit Abbildung).

Ueber plastisch wirkende Röntgenbilder siehe die bemerkenswerte Arbeit von Bela Alexander in „Phot. Korr." 1916, S. 81 (mit Abbildung).

Apparat zur stereoskopischen Röntgendurchleuchtung. In der „Ztsch. f. Feinmech." 1918, S. 180, findet sich ein Auszug der Abhandlung von E. Regener über einen Apparat zur stereoskopischen Röntgendurchleuchtung aus der „Mediz. Wochenschr." 1917, Nr. 36, vor, welche unter anderem auch in „Phot. Korr." 1919, S. 103, abgedruckt ist (mit Abbildung).

Regeners Verfahren der stereoskopischen Projektion besteht darin, daß zwei Antikathoden die beiden Teilbilder abwechselnd rasch hintereinander auf dem Leuchtschirm hervorrufen, und daß diese Bilder durch eine Blinkvorrichtung betrachtet werden, die synchron mit der Einschaltung der linken oder rechten Antikathode das linke oder rechte

Auge für die Betrachtung freiläßt, während das jeweils andere Auge verdeckt wird.

Nach dem Verfahren der Ivesschen Parallaxstereogramme stellt A. Hasselwander nach dem D. R. P. Nr. 315279 stereoskopische Röntgenbilder her. Vor die Platte kommt in geringer Entfernung ein Linienraster, dessen dunkle Partien für Röntgenstrahlen undurchlässig sind. Aufgenommen wird zweimal mit entsprechend seitlich verschobenen Röntgenröhren. Das erhaltene Bild besteht dann aus zwei Streifensystemen, deren eines dem rechten, das andere dem linken Augenbilde entspricht. Betrachtet man das Bild durch einen entsprechenden Raster bei richtiger Wahl des Augpunktes, so erscheint das Bild stereoskopisch („Phot. Korr.“ 1920, S. 113).

Ueber die nephelometrische Bestimmung der durch Röntgenstrahlen bewirkten Kalomelabscheidung in der Ederschen Lösung stellten G. Schwarz und H. Sirk eingehende Versuche an und berichten hierüber in „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen“ 1915, Bd. XXIII (siehe auch Referat in „Phot. Korr.“ 1916, S. 144).

Ueber die Prüfung des Alters von Eiern mittels Röntgenstrahlen, ein in England angewandtes Verfahren, bemerken „Die Naturwissenschaften“ 1913, S. 416, daß frische Eier auf dem Fluoreszenzschirm vollständig klar erscheinen, während ältere Eier kleine Flecken zeigen („Phot. Korr.“ 1914, S. 359).

W. P. Wheeler empfiehlt in „Gen. Electr. Review“, August 1915, die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Materialprüfung von Metallen.

Ueber den Nachweis von Mineralstaub in Mehl und Drogen mittels der Radiographie berichtet Giuseppe Sangiorgi in „Giorn. Farm. Chim.“, Bd. 63, S. 97. Die betreffenden Pulver werden auf schwarzes Papier aufgestreut und über einer photographischen Platte durchleuchtet. Die mit Röntgenlicht bestrahlten Platten werden wie üblich entwickelt und zeigen die mineralischen Verunreinigungen als schwarze Punkte. Es gelang so, noch 0,05 % von Mineralstaub nachzuweisen, auch wenn die Probe noch so fein gepulvert ist (Sieb 180).

M. Wolfke, Ueber Schwärzungsparabeln der Kanalstrahlen auf Trockenplatten. Es wurden von dem Genannten scharfe Schwärzungsparabeln der Kanalstrahlen auf Trockenplatten mit einigen Sekunden Expositionszeit und bei üblicher Anordnung erhalten. Hierbei haben sich für die Aufnahmen solcher Parabeln folgende Bedingungen als günstig erwiesen: Leitende Verbindungen zwischen einer der beiden Elektrodenplatten, die zur Herstellung des ablenkenden elektrostatischen Feldes dienen und dem Gehäuse der Kamera; möglichst tiefer Druck, nicht nur in der Kamera, sondern auch im Entladungsraum selbst; hohe Entladungsspannungen („Physik. Ztsch.“, Bd. 18, S. 128—130, vom 15. März [5. Februar] Zürich; „Chem. Zentralbl.“ 1917, S. 991).

Mittels der Kanalstrahlen konnte Aston das Element Chlor (Atomgewicht 35,5) in zwei neue Stoffe vom Atomgewicht 35 und 37 spalten („Umschau“ 1920, S. 255).

A. Kailan untersuchte die chemische Wirkung der Radiumstrahlen auf eine Reihe organischer und anorganischer Substanzen, und zwar Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Azeton, organische Ester, Fumarsäure („Monatshefte f. Chem." 1914—1920, „Sitzb. d. Wr. Akad. d. Wiss." 1914—1920).

Eugène Wourtzel berichtet in „Compt. rend.", Bd. 158, S. 571, über die Zersetzung von Ammoniakgas unter dem Einfluß der Radiumemanation und über den Einfluß der Temperatur auf die chemischen Wirkungen, welche die Strahlungen der radioaktiven Körper erzeugen (vgl. auch „Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1482).

Hans Molisch teilt in „Die Naturwissenschaften", Bd. II, S. 104, mit, daß das Radium ein Mittel zum Treiben der Pflanzen darstellt; nicht zu lange ausgedehnte Bestrahlungen mit festen Radiumpräparaten und mit Emanation bewirkten bei Knospen verschiedener Pflanzen ein früheres Aufbrechen.

Engler, Sieveking und König weisen ihren „Neuen Beiträgen zur Messung der Radioaktivität von Quellen" darauf hin, daß die von ihnen dort zitierte Angabe von Caan, der menschliche Organismus enthalte stets Radium („Sitzb. d. Akad. d. Wiss.", Heidelberg, 1911, 5. Abh.), so zu verstehen sei, daß sich im Organismus allgemein feste radioaktive Stoffe vorfinden („Chem.-Ztg.", Bd. 38, S. 517).

Ueber die radioaktiven Eigenschaften des Terpentins berichtet „The Brit. Journ. of Phot." 1914, S. 210).

S. Kinoshita und H. Ikeuti, Die Bahnen der α-Teilchen in empfindlichen photographischen Films. Jedes α-Teilchen erzeugt auf einem photographischen Film einen deutlichen Eindruck, der beim Entwickeln sichtbar gemacht werden kann. Die Verfasser bedienten sich zur Untersuchung dieser Erscheinung einer Nadel, die an ihrer Spitze mit aktivem Radiumniederschlag versehen war und kurze Zeit mit der photographischen Platte in Berührung gebracht wurde. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten derartige Platten einen Fleck, der aus einem dunklen Kern bestand, von dem zahlreiche radiale Spuren von Silberkörnern hofartig ausgingen. Der Radius der so erhaltenen Höfe ist je nach der verwendeten Platte etwas verschieden; die Länge der Differenz zwischen den Radien der Höfe und der inneren Kerne beträgt etwa 0,054 mm (bei Ilfords Prozeßplatten). Dies ist offenbar die Reichweite der α-Teilchen des Radiums C. Weitere Einzelheiten über das Bild der α-Teilchenbahnen im Original („Philos. Magazine" [6], Bd. 29, S. 420—425, Februar 1915 [September 1914]; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. I, S. 871).

Ueber Radioaktivität und die neueste Entwicklung der Lehre von den chemischen Elementen handelt das in zweiter Auflage bei F. Vieweg & Sohn in Braunschweig 1920 erschienene Werk von K. Fajans (Samml. Vieweg, 45. Heft).

Stefan Mayer und Karl Przibram berichten über die Verfärbung von Salzen durch Becquerelstrahlen und verwandte Erscheinungen. Aus der Gesamtheit ihrer Untersuchungen ziehen Ver-

fasser den Schluß, daß die mehrfach geäußerte Ansicht, die Verfärbung durch β- und andere Strahlen beruhe auf der Ausscheidung kolloidaler Metalle, eine neue Stütze erhalte („Sitzb. d. Akad. d. Wiss.", Wien, Bd. 123, S. 653—663, und „Chem. Zentralbl." 1916, Bd. 2, Nr. 16/17, S. 633—634).

Ueber sichtbare und unsichtbare Strahlen erschien das gleichnamige Werk von R. Börnstein in dritter, neubearbeiteter Auflage von E. Regener (71 Textbilder, 130 Seiten, Leipzig, B. G. Teubner, 1920. Bd. 64: „Aus Natur und Geisteswelt").

Ueber die verschiedenen Strahlenarten und über noch ungeklärte Phänomene des Hellsehens siehe Pfaundler in „Phot. Korr." 1916, S. 123.

Hierher gehört auch das Büchlein von Kallenberg, Die Leben ausströmende Photographie und Handschrift; Offenbarungen des siderischen Pendels (J. C. Huber, Diessen vor München, 1913).

Leuchtbakterien. — Leuchtfarben.

Untersuchungen über die Lichtproduktion von Leuchtbakterien stellte F. Newton Harvey an. Rasch im Vakuum über Chlorkalzium getrocknete Leuchtbakterien leuchten auf, wenn man sie mit ozonhaltigem Wasser befeuchtet, dagegen nicht bei ozonfreiem Wasser. Das Trocknen tötet die meisten Bakterien, daher hängt das Leuchten nicht von der lebenden Zelle ab. Werden getrocknete Bakterien mit Sand fein zerrieben, so leuchten sie beim Befeuchten nicht mehr auf. Das Leuchten scheint an die Unverletztheit gewisser Zellstrukturen gebunden zu sein. Mit Aether oder Toluol extrahierte getrocknete Bakterien leuchten beim Befeuchten wieder und wachsen auf geeignetem Nährboden. Das Photogen wird also durch Aether oder Toluol nicht angegriffen. Bakterien in ozonhaltigem See- oder destilliertem Wasser hören wegen offenbarer Oxydation des Photogens und Zytolyse der Bakterienzelle zu leuchten auf. Die Leuchtsubstanz kann durch ozonfreie, wasserhaltige Lösungsmittel nicht extrahiert werden. Ebensowenig gelingt eine Extraktion mit Fettlösungsmitteln. Kochender Alkohol, kochendes Azeton und Aethylbutyrat zerstören die Leuchtfähigkeit. Die Enzyme der Lichtproduktion sind keine gewöhnlichen Oxydasen („Amer. Journ. Physiol.", Bd. 37, S. 230; „Chem. Zentralbl." 1915, Bd. II, Nr. 18).

Leuchtfarben.

Nach G. O. Hooft wird der Leuchteffekt Balmainscher Farbe durch infrarote und gelbe Strahlen ausgelöscht („The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 154).

Versuche über die photographische Wirksamkeit von Radiumuhren stellten Hugo Hinterberger („Phot. Rundschau" 1916, Heft 17) und Karl Schürer (ebenda, 1917, S. 35) an; Schürer fand, daß weder Pappe noch Stanniol besondere Schutzwirkung besitzen.

H. Hinterberger untersuchte eine Reihe Leuchtfarben deutscher Herkunft und berichtet hierüber in „Wr. Mitt." vom 10./25. August 1917.

Radioaktive Leuchtfarben. G. Berndt. — Radium ist zu ihrer Herstellung zu teuer. Mesothorium in Mischung mit Zinksulfid ist sehr geeignet. Derartige Präparate sind etwa 10 Jahre haltbar („Phot. Rundschau" 1917, S. 193; „Chem.-Ztg." 1919, Repert., S. 48).

Einen in der Nacht leuchtenden Kompaß brachte die Optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin 1915 in den Handel.

Ueber Leuchtfarben siehe auch Abschnitt „Lumineszenz".

Arnold Jeanneret in La Chaux-de-Fonds erhielt das D. R. P. Nr. 295186 vom 14. Februar 1915 auf das Auftragen von Leuchtmassen auf Zifferblätter, Schilder u. dgl. — Man stellt eine Druckform her, in welcher die Zeichnung, der Text usw., welche reproziert werden sollen, eingraviert sind. Die Leuchtmasse wird in die Vertiefungen der Druckform eingetragen und zu diesem Zweck in feingepulvertem Zustande mit Dammarlack und Lavendelöl gemischt. Die Druckform wird nun auf die Oberfläche einer Masse aus reiner Gelatine abgedruckt, nachdem man die genannte Oberfläche vorher mit reinem Glyzerin gewaschen hat, und es bleibt dabei die Leuchtmasse auf der Oberfläche der Gelatine zurück. Ueber die Gelatine wird sodann feines, reines Weinsteinpulver gestreut, der mit Leuchtmasse zu versehende Gegenstand wird mit Zaponlack bestrichen und dann auf den Gelatineabdruck gepreßt. Dabei geht die Leuchtmasse vollständig auf das Zifferblatt, Schild o. dgl. über und kann darauf noch mit einer Schutzschicht versehen werden. Der Leuchtmasse kann auf Wunsch Farbstoff beigemischt werden („Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 15).

Herstellung von Leuchtflächen mittels radioaktiver Stoffe. Gesellschaft für Verwertung chemischer Produkte m. b. H. — Der radioaktive Stoff, z. B. radioaktives Zinksulfid, wird zunächst in trockenem Zustande als Pulver auf eine poröse, ebenfalls trockene Unterlage in der erforderlichen Schichtdicke aufgetragen. Sodann erfolgt die Bindung zwischen Schicht und Unterlage mittels eines passenden Fixiermittels, z. B. Zaponlack, indem man die mit Leuchtstoff belegte Unterlage mit der Rückseite in den Zaponlack eintaucht. Sobald die genügende Bindemittelmenge angesaugt ist, wird die Unterlage samt Leuchtschicht herausgenommen und ein etwa anhaftender Ueberschuß von Fixiermittel entfernt (D. R. P. Nr. 300270 vom 1. August 1915) („Chem.-Ztg.", Repert., vom 9. März 1918).

Auf die Herstellung von selbstleuchtenden Massen erhielt Emma Parade, geb. Porpáczy, Edle von Hidwég, Leipzig, das D. R. P. Nr. 311500, Kl. 39b, vom 2. Dezember 1915. — Die Massen bestehen aus leuchtendem Zinksulfid oder dem daraus hergestellten radioaktiven Zinksulfid und sich vollständig neutral verhaltendem Zellon, Galalith, Gelatine usw. Die Verbindung wird durch Kneten, Walken oder dergl. so hergestellt, daß kleine Kristalle möglichst zerrieben

und zerstört werden. Die so hergestellte Leuchtmasse soll vollständig klar und dauerhaft sein und hohe Leuchtkraft besitzen („Chem.-Ztg." 1919, Repert., S. 128).

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft. — Gerichtliche Photographie.

Die „Kompositionsporträte" sind auf den Anthropologen Francis Galton zurückzuführen. Fritz Hansen erwähnt in „Phot. Korr." 1917 Bowditsch gewissermaßen als den ersten Urheber der Kompositionsbilder. Das Jahr der Erfindung des Verfahrens wird in der neueren Fachliteratur überhaupt nicht angegeben. Es sei darauf hingewiesen, daß die erste Mitteilung über „Composite portraits" von Francis Galton am 30. April 1878 erschien, als derselbe über diesen Gegenstand einen Vortrag im Anthropologischen Institute in England hielt, der in „The Phot. News" und anderen Fachzeitschriften abgedruckt wurde und dem insbesondere im Jahre 1885 weitere Abhandlungen Galtons folgten. Im wesentlichen bestand das Verfahren darin, daß ungefähr zehn möglichst gleichartig orientierte Porträtphotographien einer Menschenrasse oder typischer Menschenarten in gleicher Größe hergestellt wurden; nach diesen wurde dann ein neues Negativ nach den systematisch gewechselten Einzelaufnahmen auf einer einzigen Platte gemacht, wobei ein Durchschnittsbild („Kompositionsbild") zustande kam, welches die charakteristischen Merkmale als Typus zeigen soll. So wurde z. B. der Typus der Juden bildlich dargestellt. Später folgte H. P. Bowditsch (1894) mit ähnlichen Versuchen. Er stellte ein Kompositionsbild von zwölf Bostoner Aerzten her; nach 5 Jahren wurden dieselben Aerzte in derselben Weise photographiert, und es zeigte sich, daß die fünfjährige Praxis die charakteristischen Züge des Typus der Aerzte verschärft hatte, was zugunsten der Galtonschen Anschauungen ausgelegt wurde, welche übrigens von anderer Seite bestritten werden. — Fritz Hansen in Berlin fertigte interessante „Durchschnittsbilder" von preußischen und wendischen Soldaten an und brachte damit dieses mehrfach umstrittene Verfahren, über dessen Wert noch kein abschließendes Urteil vorliegt, neuerdings in Erinnerung.

Ueber die Methoden der anthropologischen Photographie berichtete Rudolf Pöch in der Jahresversammlung der Wiener Photographischen Gesellschaft am 16. Januar 1917 (siehe „Phot. Korr." 1917, Nr. 679); es werden immer drei Aufnahmen des Gesichtes nebeneinander auf einer Platte gemacht, und zwar eine von der Seite, eine von vorne und eine in Eindrittelseitenansicht; letztere gewährt mehr Einblick in viele Formeneigentümlichkeiten des Gesichtes, welche bei den ersten beiden Aufnahmen dem Beschauer vollständig entgehen.

Ueber die Feststellung der Echtheit von Bothwells, des Gemahls der Maria Stuart, Skelett auf photographischem Wege siehe „D. Phot.-Ztg." 1915, Nr. 31 („Phot. Korr." 1916, S. 39).

Ueber die Photographie des Augenhintergrundes nach P. Dimmer siehe G. Guist in „Phot. Korr." 1918, S. 285.

Schiern-Friedrichsen in Dänemark erbaute einen Apparat zum Photographieren des Magensackes und dergleichen innerer lebender Teile („Phot. Ind." 1914, S. 1220).

Auf ein Verfahren zur photographischen Aufzeichnung von Arbeitsbewegungen erhielt Frank B. Gilbreth in New York das D. R. P. Nr. 287874 vom 17. Februar 1914 (veröffentlicht am 9. Oktober 1915); eine ausführliche Beschreibung siehe „Phot. Ind." 1916, S. 30 (mit Abbildung).

Das umgekehrte Netzhautbild an frisch geschnittenen Tieraugen. Das Bild am Augenhintergrunde wurde von Professor O. Zoth am Physiologischen Institut in Graz vergrößert photographiert („Wr. Mitt." 1920, S. 15). Abb. 94 zeigt die Photographie des umgekehrten Netzhautbildes eines Kaninchenauges.

Zoth setzte das rein abpräparierte Tierauge vermittelst eines Papierstreifens in eine größere Irisblendung so ein, daß die durchsichtige Hornhaut einem etwa $2^1/_2$ m entfernten, geschlossenen Fenster, der hintere Pol des Augapfels der photographischen Kamera zugewendet war. Das verkehrte, ungefähr in $^1/_{280}$ der natürlichen Größe am Augenhintergrunde entworfene Bildchen des Fensters wurde nach Möglichkeit scharf eingestellt und in anderthalbfacher Vergrößerung mit 36 Sekunden Expositionszeit auf orthochromatischen Platten aufgenommen. Zoth erwähnt a. a. O., daß der erste Beobachter, der das umgekehrte Netzhautbild im Auge des frisch ausgeschnittenen Tierauges im Jahre 1625 demonstrierte, der berühmte Jesuit Scheiner war. Der Versuch wurde seither oft in anatomischen Vorlesungen gezeigt, am einfachsten aus frisch ausgeschnittenen albinotischen Kaninchenaugen, bei denen das Bild durch die transparenten äußeren Augenhäute durchscheint. —



Abb. 94.

Im Anschlusse hieran sei auf eine ebenso interessante Aufnahme, auf eine direkte Photographie des Netzhautbildes im Auge eines Leuchtkäfers, hingewiesen, welche im Jahre 1890 von dem Physiologen Universitätsprofessor Sigmund Exner und Eder hergestellt wurde[1]).

Aehnliche Versuche stellten später 1898 Allan mit dem Auge eines Wasserkäfers, 1903 Watson mit Ochsen- und Käferaugen an[2]).

F. Naumann, „Im Reiche der Kamera", Verlag E. Liesegang (Eger), Leipzig, 15. Auflage. Enthält eine sehr gute Zusammenstellung der Anwendung der Photographie zu Unterhaltungs-, aber auch zu wissenschaftlichen Zwecken. Ist populär geschrieben. War in den

1) „Sitzb. d. Akad. Wiss.", Wien, 1889; „Eders „Jahrbuch f. Phot." 1891, S. 50 (mit Abbildung).

2) Eders „Jahrbuch f. Phot." 1904, S. 428 (mit Abbildung); „Phot. f. Alle" 1920, S. 100.; vgl. „Phot. Korr." 1920, S. 224.

ersten Auflagen von Schnauß unter dem Titel „Phot. Zeitvertreib" bekannt.

P. Lindner beschreibt in „Wochenschr. f. Brauerei" 1914, Bd. 31, S. 87, ein einfaches photographisches Verfahren im Dienste der biologischen Analyse. Lindner hat das Kopieren mit Gaslichtpapieren mit intensivem Licht zur Aufnahme von in Bewegung befindlichen Aelchen usw. mit großem Erfolge angewandt. Im verdunkelten Zimmer wurde von der Bogenlampe ein Bündel paralleler Strahlen mit Hilfe eines Spiegels auf den zu photographierenden Gegenstand, der sich in einem Kolben befindet, gerichtet. Der Spiegel war so abgeblendet, daß die Blendenöffnung gerade mit der Oeffnung des Momentverschlußapparates übereinstimmte. Die hintere Wand des Kolbens war mit Gaslichtpapier umspannt. Die Lichtwirkung betrug $^1/_{90}$ Sekunden. Die Vorteile der Anwendung von parallelen Lichtbündeln sind nebst anderen folgende: 1. Vollkommene Schärfe in den Umrissen; 2. genaue Wiedergabe der natürlichen Größenverhältnisse; 3. das Bild ist ein Negativ, wodurch für manche Objekte eine größere Uebereinstimmung mit dem wirklichen Bilde zustande kommt („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. I, S. 1308).

Ueber Insektenphotographie berichtet R. W. Shufeldt in „Phot. Times" 1915, Bd. 47, S. 197.

Ueber Unterwasseraufnahmen von Tieren und Pflanzen siehe B. Haldy in „Phot. Rundschau", S. 275.

Ueber Küvettenaufnahmen lebender Wasserinsekten und Krusten und Operationsaufnahmen bei physiologischen Versuchen berichtet E. Schiche in seinem Artikel „Beiträge zur biologischen Photographie („Phot. Rundschau" 1919, S. 43, mit Abbildung).

Ueber Photographie von Kleintieren siehe den Artikel von F. W. Oelze in „Phot. Rundschau" 1917, S. 209.

P. Raphael Kögel: Die Palimpsestphotographie. Ein Beitrag zu den philologisch-historischen Hilfswissenschaften. Die Palimpsestphotographie umfaßte bisher zwei Verfahren, die dem Zweck angepaßte Reproduktionsphotographie und die Ultraviolettphotographie. Beide Verfahren hat P. Kögel in Wessobrunn schon früher weiter ausgebaut. Beiden ist gemeinschaftlich das Grundgesetz der Identität der vom Planum reflektierten und auf der lichtempfindlichen Schicht wirksamen Strahlen. Mikrochemische Textuntersuchungen bewiesen aber, daß sich umfangreiche Schriftgebiete der Differenzierung durch die bisherigen Verfahren entzogen hatten. Die neue Methode Kögels ist die Fluoreszenzphotographie, welche auf der Tatsache beruht, daß bei ultravioletter Beleuchtung das Pergament fluoresziert, der radierte Schriftkörper aber fast dunkel bleibt. Die Fluoreszenzphotographie übertrifft durch ihre Textergebnisse die bisherigen Verfahren um durchschnittlich 50 % („Chem.-Ztg." 1914, S. 1255). Auf letzteres Verfahren erhielt Kögel das D. R. P. Nr. 288327 vom 11. Oktober 1914; nach „Chem.-Ztg." 1915, S. 425, wird das mit ausschließlich ultravioletten Strahlen beleuchtete Original mit einem ultra-

violett absorbierenden Objektiv aufgenommen, so daß auf der lichtempfindlichen Platte nur das durch die Ultraviolettbeleuchtung hervorgerufene Fluoreszenzbild wiedergegeben wird. Man verwendet nur solche kurzwellige Strahlen, welche Glas nicht durchdringen. Zur Ausscheidung des sichtbaren Lichtes aus den Beleuchtungsstrahlen werden entweder die bekannten Absorptionsfilter oder die prismatische Zerlegung des Lichtes benutzt.

F. Kaiser stellte an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien Versuche zur Reproduktion von Druckschriften auf Bromsilber-

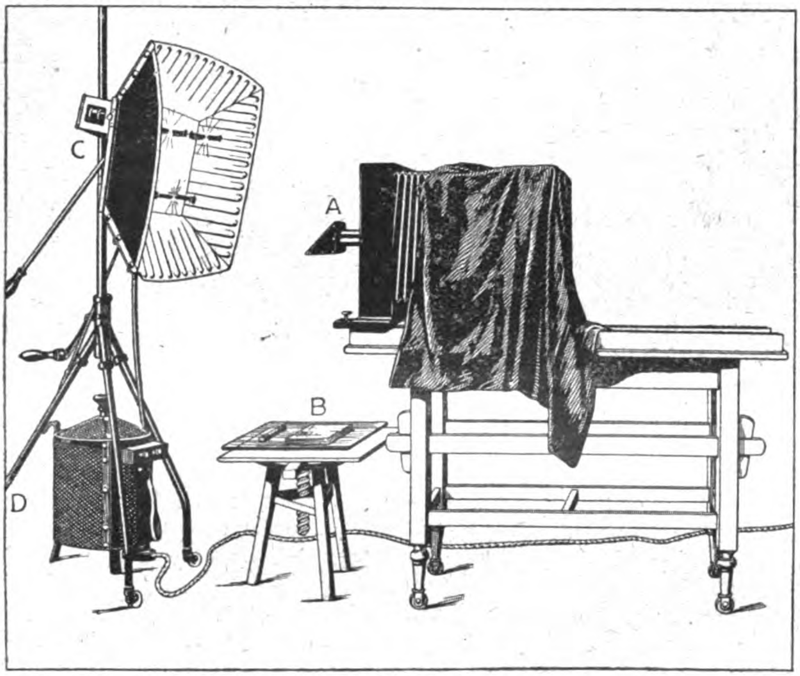


Abb. 95.

papier an, wobei ohne Umkopieren seitenrichtige positive Bilder erzielt werden („Phot. Korr.“ 1917, S. 280; vgl. den Abschnitt „Duplikatnegative“ usw. in diesem „Jahrbuch“). Abb. 95 zeigt die Einrichtung zu diesen Versuchen (*A* = Umkehrungsprisma, *B* = Vorlage, *C* = Lichtquelle). Ausführlich a. a. O.

Die als „Codex argenteus“ berühmte Ulfilasbibel, die kostbarste Handschrift der Universitätsbibliothek Upsala (Schweden), wurde durch Professor Svedberg photographisch vervielfältigt („Phot. Chronik“ 1918, S. 22).

O. Mente gibt Verbesserungen in dem Palimpsest- und Ergänzungsverfahren an. Arbeitsweisen, die in der Hauptsache darin beruhen, daß von dem Schriftstück zwei Aufnahmen gemacht werden.

Die eine ist hart und gibt nur die deutliche neue Schrift wieder. Die andere holt soviel wie möglich von der alten Schrift heraus. Von der ersten Platte wird ein Diapositiv gemacht. Dieses wird so auf das zweite Negativ gelegt, daß sich die deutliche Schrift auf beiden gerade deckt und deshalb verschwindet. Die Neuerungen betreffen das Deutlichermachen der nun allein übrigbleibenden alten Schrift („Ztsch. f. Reprod." 1916, Bd. 18, S. 66—69; „Deutsche Chem.-Ztg." 1917, S. 196).

Ueber Reproduktion einzelner Buchseiten handelt ein sehr ausführlicher Artikel von F. Hansen in der „Phot. Ind." 1917, S. 416).

Ueber die Wiederherstellung verbrannter Dokumente auf photographischem Wege siehe E. Rüst in „Phot. Chronik" 1918, S. 139, welcher a. a. O. die Methoden von Reiß, Burinsky und Faworski näher beschreibt.

Ueber das Photographieren von Siegelzylindern (Petschafte, etwa 3000 v. Chr.) berichtet L. Hoßfeld in „Phot. Rundsch." 1916, S. 141).

Anwendung der Photographie zur Entdeckung von Schriftfälschungen. Ausführlicher Bericht von Irwin Priest und Tyndall („Physik. Ber." 1920, S. 44).

Photographische Verfahren zur Erkennung von Schriftfälschungen wurden von W. Hanikirsch in „Ztsch. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel" 1917, Bd. 33, S. 74, einer eingehenden Besprechung unterzogen. Die meisten Anthrazen-, Alizarin- und Eisengallustinten enthalten etwas freie Schwefelsäure; beim Liegen eines damit beschriebenen Papieres auf einem anderen Blatt (z. B. Brief im Umschlag ziehen äußerst geringe Spuren der Säure in das letztere hinein. Durch Baden desselben in vierprozentiger Silbernitratlösung, Trocknen und Belichten lassen sich die Schriftzeichen sichtbar machen, indem sie anders anlaufen als die Umgebung. Bei den säurefreien Anilin- und Kopiertinten versagt das Verfahren. — Siehe über den gleichen Gegenstand auch R. E. Liesegang in der „Phot. Ind." 1919, S. 225, und wegen Briefmarkenfälschungen F. Hansen in „Phot. Korr." 1917, S. 246.

Ueber Aeroplan- und Ballonphotographie siehe den Abschnitt „Photographie aus der Luft".

R. Katzmayr bestimmt die Lage und Geschwindigkeit eines Flugzeuges durch taktmäßig unterbrochene Aufnahmen mit zwei photographischen Kameras auf photogrammetrischem Wege („Physik. Ber." 1920, S. 535).

Ueber Geschoßphotographie bei Tageslicht siehe Franz Duda in „Phot. Korr." 1916, S. 185.

Die Photographie im Dienste der Ballistik. Das von Franz Duda in Wien ausgearbeitete Verfahren ermöglicht mehrere Aufnahmen des gleichen fliegenden Geschosses auf einer einzigen, stillliegenden Platte dadurch, daß dieselbe rasch hintereinander mehrmals belichtet wird. Zu den Ausmessungen sind diese Bilder viel besser geeignet als die früheren kinematographischen („Phot. Rundschau" 1916, Bd. 53, S. 193; „Deutsche Chem.-Ztg." 1917, S. 196).

Die Photographie fliegender Geschosse und der hinter ihnen entstehenden Luftwellen bespricht William A. Hyde im „Scientific American" mit Illustrationen („Phot. Ind." 1916, S. 764, mit Abbildung) unter Anlehnung an die älteren Arbeiten Ernst Machs.

Ueber diesen Gegenstand siehe auch die sehr eingehende Arbeit von Abraham und Bull in Paris im „Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 541 (vgl. auch „Phot. Ind." 1920, S. 856).

Ueber die Aufnahme von Maschinen für technische Zwecke siehe den ausführlichen Artikel von J. Haubold in „Phot. Ind." 1916, S. 348.

Dixon, Bradshaw und Campbell untersuchten die Entzündung von Gasen durch Kompression und nahmen die photographische Analyse der Flammen und von Explosionswellen in Gasgemischen (Knallgas usw.) mittels kinematographischer Filmaufnahme vor („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 1339; aus „Journ. Chem. Soc.", London, Bd. 105, S. 2027).

Wissenschaft.

Spektrumphotographische Untersuchungen bei dem Bessemerprozeß von L. C. Glaser („Stahl u. Eisen" 1920, Nr. 3—6). Im Jahre 1911 wurden im spektroskopischen Laboratorium des Imperial College of Science and Technol., South Kensington, London, Untersuchungen der Windfrischflamme bei der Stahlerzeugung in Bessemerbirnen begonnen (Konkavgitter) und in der Flamme das Bandenspektrum des Mangans studiert. In dem Bessemer-Stahlwerk von Friedrich Krupp, A.-G., Essen-Ruhr, wurde seit 1913 an demselben Problem gearbeitet, deren Ergebnisse Glaser beschreibt. Es wurde ein lichtstarker Spektrograph mit Glaskompoundprisma verwendet; die erhaltenen Manganbandenspektren sind abgebildet (schöne Heliogravuren des Manganbandenspektrums finden sich in Eders und Valentas Atlas typischer Spektren, herausgegeben von der Akademie der Wissenschaften, Wien).

In „Annal. d. Phys.", Bd. XLVIII, S. 273, beschreibt S. Garten einen Schallschreiber, d. h. einen Apparat zum Sichtbarmachen der Töne mit Hilfe der Photographie; derselbe besteht aus einer Seifenmembrane von 3 mm Länge und 2,5 mm Breite. In der Mitte derselben hängt ein sehr kleines Eisenteilchen von 0,000154—0,00102 mg. Beim Sprechen gegen die Membran gerät dieselbe und mit ihr das äußerst feine Eisenteilchen in Schwingungen. Ein Mikroskop von etwa 140facher Vergrößerung wird auf die Membran eingestellt und ein vergrößertes Bild auf dem Filmstreifen eines Kinoapparates entworfen. Natürlich kann kein gewöhnlicher Apparat benutzt werden, sondern ein solcher mit kontinuierlich laufendem Band, dessen Geschwindigkeit etwa 2—3 m in der Sekunde beträgt („Phot. Ind." 1917, S. 418).

Auf eine Vorrichtung zur photographischen Aufzeichnung von Schallwellen mit Hilfe einer Schallmembran und Spiegelchen erhielt H. J. L. Struycken in Breda (Holland) das D. R. P. Nr. 325201 („Phot. Ind." 1915, S. 276, mit Abbildung).

Das Photoelektrophon von A. Berglund in Stockholm dient zur Aufzeichnung von Schallwellen auf photographischem Wege und zur Wiedergabe der auf einem Filmband aufgenommenen Schalleindrucke mittels eines lautsprechenden Telephons („Phot. Ind." 1915, S. 370).

Ueber Photographie von Schallschwingungen durch W. und P. E. Sabine und D. C. Miller an der Hochschule in Cleveland (V. St.) und das hierfür verwendete Instrument, den „Phonodeik", siehe „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 332, mit Abbildung.

Verfahren zur photographischen Aufnahme von Schallwellen von R. Myh, D. R. P. Nr. 314561 vom 11. November 1915 ab („Phot. Ind." 1920, S. 168).

Der „Kromarograph" (von Laurenz Kromar in Wien), welcher bereits 1906 bei seinen ersten Vorführungen in Wien und später beim Musikpädagogischen Kongreß (1911) in Fach- und Publikumkreisen Interesse erweckte, ist deswegen bemerkenswert, daß er einerseits jedes auf dem Klavier oder Harmonium gespielte Tonstück auf photographischem Wege niederschreibt, wodurch es möglich wird, die freien Improvisationen eines Spielers graphisch festzuhalten, andererseits durch die genauen Photogramme des Spielers Lehrern und Lernenden höchst wichtige Aufschlüsse über die Genauigkeit der technischen Ausführung liefert.

Himmelsphotographie.

David Todd vom Observatorium des New Yorker Amherst College machte vom Flugzeuge aus eine Sonnenphotographie in 5000 m Höhe. Zu diesem Zweck verließ der Gelehrte am 13. Mai 1919 New York zu Schiff in der Richtung auf Montevideo. In der Nähe des Aequators angekommen, verließ das Schiff seine Fahrtrichtung und gewann die hohe See, wo es am 29. Mai bei 2,3° nördlicher Breite und 18° westlicher Länge hielt und ein Wasserflugzeug aussetzte, das Todd, Fliegerleutnant Richard und der photographische Sachverständige Stuart Whitman bestiegen. Als die Sonne 15° nördlich vom Zenit stand, erhob sich das Flugzeug von einer Stelle, die 800 Kilometer von der afrikanischen Küste und 1900 Kilometer von Brasilien entfernt war. Ueber die Wolkenregion in eine Höhe von 4000—5000 m aufsteigend, um in die reinste und dünnste erreichbare Luftschicht zu kommen, erzielte Todd eine gelungene Aufnahme der Sonne („Phot. Korr." 1919, S. 324).

Ueber die photographische Umrißzeichnung (bei Sonnenfinsternissen) stellte A. Kühl eingehende Untersuchungen an und berichtet hierüber in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1914, Bd. 14, S. 14).

Bei seinen stereoskopischen Sternphotographien verfährt Max Wolf in Heidelberg in der Weise, daß er als Abstand für beide Aufnahmen nicht nur den Augenabstand, sondern den Durchmesser der Erdbahn in ihrer jährlichen Wanderung um die Sonne verwendet, den größten Abstand, den man anwenden kann, der aber für diese Zwecke noch immer reichlich klein ist.

Auf der Sternwarte zu Heidelberg (Königsstuhl) wurden zahlreiche Nebelpositionen von Professor Wolf photographiert und ausgemessen („Veröffentlich. der Sternwarte", Heidelberg, Bd. 7, Nr. 6 u. 8).

Ein Jubiläum der Himmelsphotographie. Im Jahre 1917 waren es 25 Jahre, seit Max Wolf, Direktor der Sternwarte Königsstuhl bei Heidelberg, die Himmelsphotographie mit großem Erfolg auch zur Auffindung der kleinen Planeten oder der Planetoiden anwandte. Früher suchte man mit dem Fernrohr durch sogenannte visuelle oder Augenbeobachtung nach den kleinen Planeten, die sich durch verhältnismäßig rasche Fortbewegung unter den Fixsternen als Mitglieder unseres Sonnensystems kennzeichneten. Auf diese Weise wurden seit 1801, dem Jahre der ersten Entdeckung eines Planetoiden (Ceres) bis 1891 etwas über 360 solcher Himmelskörper gefunden. Durch Einführung der photographischen Methode, bei der Wolf sinnreich ein Weitwinkelobjektiv mit großer Oeffnung, aber mit kurzer Brennweite wählte, steigerten sich die Ergebnisse der Planetoidenjagd ganz erheblich, so daß gegenwärtig über 800 solcher kleinsten, zum Teil sehr lichtschwachen Himmelskörper bekannt sind, mit Bahnen, die nicht nur zwischen Mars und Jupiter, sondern auch noch dieseits des Planeten Mars und jenseits des Riesenplaneten Jupiter liegen. Auf der mit dem Fernrohr der Erddrehung entsprechend mitbewegten photographischen Platte bilden sich bei mehrstündiger Exposition die Fixsterne als mehr oder weniger gut begrenzte Scheibchen ab, während ein kleiner Planet infolge seiner raschen Eigenbewegung dazwischen als Strich erkennbar wird („D. opt. Wochenschr." 1917, S. 17).

Ueber Kometenaufnahmen berichtet Max Valier von der Innsbrucker Universitätssternwarte in „Phot. Rundschau" 1919, S. 91.

Ueber die photographische Beobachtung der Marsmonde auf der Sternwarte in Pulkowo siehe „Phot. Korr." 1916, S. 13.

Eine interessante Aufnahme der Mitternachtssonne, die W. H. Church in Nome (Alaska) in neun Stadien machte, brachte „Camera Craft" 1914, S. 112.

Elektrische Methoden der Momentphotographie von Bruno Glatzel (Vieweg in Braunschweig, 1915). Es werden die Auslösevorrichtungen besprochen, die Beleuchtungsfunkenstrecken, die Funkenkinematographie usw.

Ernst Jänecke berichtet über einen photographischen Registrierapparat für Temperaturkurven in „Ztsch. f. Elektroch." 1915, Bd, 21, S. 439—443. In der Anordnung von C. L. D. Schmidt für die Aufzeichnung von Temperaturkurven verzweigt sich der Strom im Thermoelement nach einem gewöhnlichen Millivoltmeter und durch einen vorgeschalteten veränderlichen Widerstand zu einem Spiegelgalvanometer in einer Dunkelkammer, welches das Licht einer Einfadenlampe auf einen Registrierapparat zurückwirft. In der neuen Konstruktion erfolgt der Antrieb durch einen kleinen Drehstrommotor, und Schnecken-

räder bewirken eine gleichmäßige Bewegung einer Trommel mit photographischem Papier (20 cm breit). Durch Veränderung des vorgeschalteten Widerstandes (1000—50000 Ohm) und Benutzung eines Platin-Rhodiumthermoelementes können Temperaturänderungen von 50—1750° auf der 20-cm-Skala dargestellt werden. Mit zwei Spiegelgalvanometern lassen sich eine Differentialkurve und eine gewöhnliche Abkühlungskurve gleichzeitig aufzeichnen („Ztsch. f. angew. Chem.“ 1916, S. 41).

Unterwasserphotographie. — Aufnahmen des Meeresgrundes vom Flugzeug aus.

Ueber Unterseephotographie siehe auch „Phot. Korr.“ 1915, S. 249 (mit Abbildung).

Rudolf Lorenz in Berlin erhielt auf einen Apparat zum Gewinnen von Bildern von Vorgängen über und auf dem Meeresgrunde in verschiedener Wassertiefe das D. R. P. Nr. 281383 vom 7. März 1914 (veröffentlicht am 6. Januar 1915); näher beschrieben in „Phot. Ind.“ 1915, S. 108, und „Phot. Korr.“ 1916, S. 97 (mit Abbildung).

Joseph Th. Parker in Washington erhielt auf eine Vorrichtung zum Photographieren unter Wasser das Amerik. Pat. Nr. 1149678 (1917); die Aufnahme erfolgt mittels eines kinematographischen Apparates, vor dessen Objektiv ein Spiegel angebracht ist, durch den Boden eines Bootes, der mit einer Glasplatte und daneben mit einer Beleuchtungsvorrichtung versehen ist.

Die kinematographische Unterwasserkamera von Henry Gruen in New York (Amerik. Pat. Nr. 1122104; 1917) ist in einem wasserdichten Gehäuse untergebracht, das mittels einer Kette herabgelassen werden kann. In dieser Taucherglocke befindet sich ein Motor zum Antrieb des Kino und zur Lichterzeugung für die an beiden Seiten des Gehäuses angebrachten Lampen.

Ueber Unterwasserphotographie mittels Cooper-Hewitt-Quarzlampen siehe „Phot. Rundschau“ 1915, S. 154.

Photographieren von Untiefen im Meere. Die photographische Aufnahme der Wasseroberfläche vom Flugzeug aus gibt ein zuverlässiges Verfahren, bei ruhiger See und hochstehender Sonne Untiefen (Felsen) bis 17 m Wassertiefe zu photographieren. Volmat wendete nach „Compt. rend.“, Paris, das Verfahren bei Flugzeugaufnahmen aus 2600 m Höhe im Mittelmeere an („Compt. rent.“, Paris, 1920; „Phot. Korr.“ 1920, S. 79).

Bei ruhiger See und hochstehender Sonne zeichnet sich der dort meistens mit dunklen Algen überwachsene felsige Meeresboden bis zu 17 m Wassertiefe auf der photographischen Platte als dunkle Flecken gegenüber den helleren Teilen seiner tieferen Umgebung ab, und zwar sind die Flecken um so dunkler, je geringer die Wassertiefe ist. So gelang es, auf einem einzigen Kartenblatt an fünf Stellen Untiefen festzustellen, die zuvor gar nicht oder doch nicht in ihrer vollen Gefahr

erkannt waren. Werden die Aufnahmen zur Zeit des Mittelwassers (Halbzeit zwischen Ebbe und Flut) gemacht, wenn also der Gezeitenstrom stark ist, so zeigt sich über den vereinzelt liegenden Untiefen eine eigenartige Wellenbildung an der Wasseroberfläche, die auf dem Bilde die Untiefe auch dann verrät, wenn wegen mangelhafter Beleuchtung der Meeresboden sich nicht abbildet. So konnte z. B. ein bisher unbekannt gebliebener, 8 m unter dem Meeresspiegel liegender Fels leicht entdeckt werden. Um die einzelnen Aufnahmen aneinander anschließen und außerdem durch Betrachten im Stereoskop ein besonders anschauliches Bild gewinnen zu können, werden sie während des Ueberfliegens des aufzunehmenden Küstengebietes mittels einer Reihenkamera vom Format 18×24 und mit einem Objektiv von 26 cm Brennweite so dicht aneinandergelegt, daß sie sich stets zur Hälfte übergreifen („Phot. Ind.“ 1920, S. 41).

Ueber Geisterphotographie gibt Hans Schneickert einen geschichtlichen Abriß in „Phot. Korr.“ 1915, S. 327.

Ueber Kunstphotographie und Kunst siehe F. Hauser in „Phot. Rundschau“ 1915, Bd. 52, S. 90.

Ueber Silhouettenphotographie siehe Olga Linckelmann in „Atelier d. Phot.“ 1918, S. 66.

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle (Saale) erschien 1919 die bemerkenswerte Publikation von A. Lassally „Bild und Film im Dienste der Technik“, Bd. I u. Bd. II, 1920.

Für die gewerbliche Ausnutzung der Photographie in der Illustrationstechnik gibt das in neuer Auflage erschienene Buch von F. C. Dietze „Der Illustrationsphotograph“ (Leipzig, E. Liesegangs Verlag, M. Eger, 1919) beachtenswerte Winke; ferner Kurt Hahne, „Die Illustrationsphotographie“ (Bunzlau i. Schl., L. Fernbach), 3. Aufl., 1915.

Daguerreotypie, Hauchbilder u. ä.

Daguerreotypie. — Photographische Hauchbilder.

Man weiß, daß Daguerreotypbilder nicht nur durch Quecksilberdampf, sondern auch durch Wasserdampf zum Vorschein gebracht werden (Moser, Eders „Handbuch d. Phot.“ 1898, Bd. II, S. 110).

Daguerreotypplatten lassen sich nicht nur mit Quecksilberdämpfen, sondern auch durch andere Metalldämpfe, z. B. Kadmium, entwickeln („Phot. Ind.“ 1915, S. 250; „Deutsche Phot.-Ztg.“).

An Stelle der Quecksilberdämpfe in der Daguerreotypie wurden nach einem Vortrage in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (1915) andere Metalldämpfe versucht; u. a. wird das Bild bei der Einwirkung von Kadmiumdämpfen sichtbar und erhält eine bräunliche Färbung.

Die erste Photographie eines Hauchbildes stellte Lüppo-Cramer her („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVII, S. 27; „Phot. Ind." 1915, S. 444). Eine durch Räucherung von Silberspiegeln über Joddampf erhaltene Jodsilberschicht läßt sich ebenso wie durch Wasserdampf auch durch Joddampf entwickeln, wobei sich das Jod in kristallinischer Form niederschlägt. Die Abhandlung bringt prächtig gelungene Photogramme des Hauchbildes.

Ueber eine moderne Verwendung der Daguerreotypie schreibt A. Miethe: Zu direkten Porträtaufnahmen läßt sich dieses alte Verfahren jetzt nicht mehr verwenden. Denn auch mit den besten Objektiven würde die Belichtung 3 Minuten erfordern. Aber man kann nach einer gewöhnlichen Aufnahme ein Diapositiv herstellen und dieses mit der Kamera als Daguerreotypie reproduzieren („Phot. Rundschau" 1915, S. 65; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., Nr. 12).

Ueber die Imitation von Daguerreotypien siehe „Phot. Korr." 1920, S. 38.

Reinigen von Daguerreotypien. Debenham verwendet hierzu statt einer Zyankaliumlösung reine Salzsäure, welche er auf die Daguerreotypie aufgießt; nach Verschwinden der Anlauffarben wird die Platte zuerst in gewöhnlichem, dann in destilliertem Wasser abgespült und über einer Spiritusflamme gleichmäßig, von einer Ecke aus beginnend, getrocknet („The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 704).

Auch E. Senior empfiehlt in „Camera Craft" chemisch reine, vollkommen salpetersäurefreie Salzsäure („Das Bild" 1920, S. 18; Mai).

Photographien auf chlorierten oder bromierten Kupferplatten. Reboul in Nancy fertigt derartige Bilder auf folgende Weise an: Eine hochpolierte, gut geputzte Kupferplatte wird 1—2 Sekunden in chlorhaltige Luft gebracht, in der sie sich an der Oberfläche mit Kupferchlorür überzieht. Zur Gewinnung des Chlors gießt man etwas Eau de Javelle in ein nicht zu kleines gläsernes oder irdenes Gefäß und fügt Salzsäure hinzu. Aus 1 Liter Eau de Javelle und $^1/_4$ Liter Salzsäure entwickeln sich dann etwa 45 Liter Chlor (letzteres ist sehr giftig, weshalb Vorsicht beim Arbeiten, in kleinen Räumen nicht möglich, geboten ist). Die chlorierte Platte wird mit einem Negativ bedeckt und in einem Kopierrahmen etwa 10 Minuten dem Sonnenlichte ausgesetzt (bei bedecktem Himmel $^1/_2$ — 2 Stunden). Nach Ablaufung der Belichtung ist das Bild fertig und wird in einem sehr schwachen Fixierbad, welches schon zum Fixieren photographischer Papiere gedient hat, lichtbeständig gemacht. Die Bilder gleichen ungefähr den Daguerreotypien („Das Bild" 1920, Bd. XVI, S. 32).

Herstellung von photographischen Bildern auf Silberspiegeln. Josef Rieder, Berlin-Steglitz, wurde auf nachstehendes Verfahren das D.R.P. Nr. 301929 vom 12. September 1916 erteilt. — Eine mit Silberspiegeln belegte Glasplatte wird mit einer lichtempfindlichen Schicht, bestehend aus Kautschuk und ähnlichen Stoffen einerseits und Asphalt und ähnlichen Stoffen andererseits, überzogen; diese Schicht wird unter einem Strich- oder Halbtonrasternegativ belichtet,

mit Azeton oder einem gleichwirkenden Stoff entwickelt, mittels einer die Silberschicht lösenden Flüssigkeit durchgeätzt und dann mit einer Farbschicht (schwarzem oder farbigem Lack) hinterlegt, wobei das Halbtonbild in allen Feinheiten hervortritt. Auf gleiche Weise können auch Bilder in Strichmanier oder Schriften allein oder in Verbindung mit Halbtonbildern erzeugt werden („Phot. Korr.“ 1919, S. 98).

Kollodiumverfahren.

Die photographischen Kollodien des Handels werden in Oesterreich und Deutschland seit dem Kriege nicht mehr aus nitrierter Baumwolle, sondern aus gebleichter, nitrierter Sulfitzellulose angefertigt; dieses Material entspricht der für chirurgische Zwecke benutzten Zellstoffwatte. Es lassen sich gut brauchbare Kollodien für Negativzwecke und für die Filmfabrikation damit herstellen. Die ganze deutsche Filmindustrie wird mit solchem Materiale durchgeführt; die Qualität der Rohkollodien dieser Art sowie ihre Viskosität ist je nach der Fabrikationsart eine schwankende. Bei sorgfältiger Fabrikation geben diese Kollodien strukturlose und schleierfreie Schichten.

Ueber die Fabrikation der Nitrozellulose für Kollodium berichtet Th. Chandelon in „Bull. Soc. Chim. Belgique“, Bd. 26, S. 495. — Vgl. „Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. I, S. 1315.

Necoloidine ist ein von der New Explosives Co. in London E. C. hergestelltes Kollodiumpräparat für photographische Zwecke (siehe „The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 348).

Ueber die Viskosität von Kollodium berichtet Th. Chandelon in „Bull. Soc. Chim. Belgique“, Bd. 28, S. 24. — Sein Apparat zur Bestimmung der Zähigkeit hochviskoser Nitrozellulosepasten beruht auf dem Prinzip, daß die Länge der von einer bestimmten Oberfläche der Paste mit einem Stempel abziehbaren Fäden bis zum Zerreißen des letzten gemessen wird („Chem. Zentralbl.“ 1914, Bd. I, S. 1315). — Besser ist die Viskositätsprobe mit Bestimmung der Fallzeit einer Glaskugel in langem Rohr, verglichen mit Wasser (Valentas Apparat, bei Rohrbecks Nachf. in Wien. Siehe „Chem.-Ztg.“ 1906, Bd. 30, S. 585).

Ueber die Löslichkeit der Nitrozellulose in Aetheralkohol berichtet A. Matteoschat in „Ztsch. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw.“, Bd. IX, S. 105. Mit einer 12,95 % Stickstoff enthaltenden Schießbaumwolle von mittlerer Löslichkeit wurden folgende Daten erhalten:

Verhältnis Aether : Alkohol	Gehalt des Alkohols in Volumprozenten				
	99,5	95	90	80	
1 : 2	34,4	—	—	—	Löslichkeit in Prozenten
1 : 1	52,3	42,3	28,7	14,2	
2 : 1	40,5	52,4	53,9	45,0	
3 : 1	25,0	42,4	53,0	57,5	

Dabei wurde die Schießbaumwolle erst mit Alkohol übergossen und erst dann die entsprechende Menge Aether zugesetzt; wendet man fertiges Aether-Alkoholgemisch an, so ergeben sich erheblich niedrigere Löslichkeiten. — Das Mischungsverhältnis 1 : 1 ist demnach für die Lösung der Nitrozellulose nur dann günstig, wenn Alkohol von höchster Konzentration benutzt wird; mit dem technisch verwendeten schwächeren Alkohol erzielt man bei einem Verhältnis von 2:1 bzw. 3:1 eine höhere Löslichkeit („Chem. Zentralbl." 1919, Bd. I, S. 2095).

Nitrozellulose oder rauchloses Schießpulver wird durch ultraviolettes Quecksilberlicht zersetzt; es entwickeln sich allmählich Gase. Guilbaud konstruierte einen Apparat zur Analyse dieses Vorganges („Chem. Zentralbl." 1915, Bd. II, S. 1229).

Ueber die kolloidchemischen Verhältnisse in den Kollodiumschichten schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1913, S. 227 u. 272; „Kolloid-Ztsch.", Bd. XII, S. 369; Bd. XIII, S. 35). Es werden zunächst die anscheinenden Widersprüche in der Literatur über die Frage diskutiert, ob eingetrocknete Bromsilberkollodiumschichten ihre „Empfindlichkeit" bzw. Entwickelbarkeit einbüßen. Während man bei reinen Kollodiumhäuten sehr leicht feststellen kann, daß sie für wässerige Lösungen impermeabel sind, sobald das Kollodium ganz trocken geworden ist, liegen die Verhältnisse verwickelter, wenn das Kollodium feste Körper, wie etwa Bromsilber, inkorporiert enthält. Die „Empfindlichkeit" wird infolge des Eintrocknens beträchtlich verringert, und die in nassem Zustande völlig schleierfrei arbeitende Bromsilberkollodiumemulsion gibt starke Schleier, wenn die Schicht eingetrocknet ist. Eine eigentliche Undurchlässigkeit für wässerige Lösungen tritt indessen nicht ein, weil in Gegenwart des Bromsilbers kein inniger Zusammentritt der Kollodiumhaut mehr eintreten kann. Wenn man die sogenannten nassen Kollodiumplatten eintrocknet, so erfolgt eine Veränderung der Struktur des Jodsilbers, indem das Jodsilber teilweise aus der Schicht auswandert. Salze in der Kollodiumschicht verhalten sich wesentlich verschieden, wenn sich unterhalb der Kollodiumschicht noch ein Unterguß von Gelatine befindet. Aus der untergußfreien Schicht kristallisieren die Salze aus, nicht aber aus der mit Gelatine untergossenen. Weiter wird die Wirkung der sogenannten Präservative bei Kollodiumplatten besprochen, die nicht nur den Zweck hatten, die Poren der Kollodiummembran offenzuhalten, sondern auch bei der Entwicklung als Verzögerer der Kristallisation des Silbers wirken. Wesentlich anders als Gelatine verhält sich das Kollodium in bezug auf seine sehr geringe Adsorptionsfähigkeit. Die Abhandlung bringt auch reichhaltiges Material über die neueren Ergebnisse der kolloidchemischen Untersuchungen über Kollodiummembranen.

Ueber Adsorptionswirkungen schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVI, S. 152). Ein Gelatineunterguß unter einer Kollodiumschicht hat einen großen Einfluß auf die in dem Kollodium inkorporierten Salze, indem er die Säuren aus der oberen Schicht adsorbiert. Lüppo-Cramer ist der Ansicht, daß man die

adsorbierende Wirkung z. B. der Papierfaser bei vielen Versuchen über Lichtempfindlichkeit viel zu wenig beachtet hat.

Ueber Bromsilberkollodium schrieb Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1916, Bd. XVIII, S. 18). Beim Stehen einer Bromsilberkollodiumemulsion mit nur wenig Bromsalz im Ueberschuß erfolgt eine bedeutende Empfindlichkeitsverringerung, wobei gleichzeitig das Korn bis zur annähernden Größe des Kornes einer gewöhnlichen Trockenplatte vergrößert wird. Der empfindlichkeitsverringernde Einfluß von Bromsalz, besonders bei längerer Einwirkungsdauer, ergibt für die Herstellung von Bromsilberkollodiumemulsion die Folgerung, daß man mit möglichst geringem Bromsalzüberschuß arbeiten und sofort nach der Emulgierung auswaschen soll.

Ueber Harze in den Kollodiumschichten veröffentlichte Lüppo-Cramer einen Artikel („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVII, S. 105). Der in früheren Zeiten vielfach geübte Zusatz von Harzen als „Präservativ" zu den Kollodiumschichten ist in seiner Wirkungsweise nicht ohne weiteres verständlich. Die Versuche zeigen, daß durch den Harzzusatz die Permeabilität der Schicht erhalten wird. Bei der völligen Unlöslichkeit der Harze in wässerigen Lösungen mag diese Wirkung zunächst sehr überraschen, doch steht sie durchaus mit der früher von Lüppo-Cramer („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVI, S. 155) untersuchten Wirkung eines anderen „Fremdkörpers", nämlich des Halogensilbers selbst, in Uebereinstimmung. Der normale Zusammentritt des Kolloidgefüges wird durch solche Fremdkörper derart beeinflußt, daß die Schicht sehr viel weniger geschlossen wird.

Ueber Kollodiumtrockenplatten lieferte Lüppo-Cramer eine ausführliche Arbeit mit Rezepten und sonstigen zahlreichen Einzelheiten, aus denen hier nur einiges wiedergegeben werden kann („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVI, S. 155). Beim Eintrocknen der mit Wasser abgespülten Kollodiumemulsionsplatten findet eine ganz bedeutende Zunahme der Empfindlichkeit der Schicht statt, die von Lüppo-Cramer als eine Agglutinationsreifung gedeutet wird. Die Permeabilität der Schichten kann durch zahlreiche geeignete lösliche Salze erhalten werden, es ist aber außerdem stets noch ein Kolloid, etwa Gelatine, erforderlich, um eine schleierfreie Hervorrufung der eingetrockneten Schichten zu ermöglichen. Es wird eingehend die Wirkung der „Sensibilisatoren" und die verschiedenen Bedingungen, unter denen diese wirken können, sowie das besondere Verhalten der Kollodiumschichten gegen verschiedene Reaktionen erörtert.

Die Bromsilberkollodiumfabrik der Albert Comp. in München bringt eine Spezialemulsion „Eos" für Autotypie- und Farbenreproduktion seit 1914 in den Handel.

Diese Emulsion „Eos Spezial-Auto" 1914 gibt eine ganz außerordentliche Schärfe der Punkte des Rasternegatives bei größter Deckung, so daß in den meisten Fällen Vorexpositionen vermieden werden können, und außerdem bei Bleiverstärkung keine Gefahr des Zugehens der den Lichtern des Originals entsprechenden Partien

besteht. Für alle Aufnahmen ohne Raster, wie Lichtdruck, Heliogravüre usw., empfiehlt E. Albert seine „Eos Spezial-Helio", die bekannterweise mit größter Weichheit arbeitet.

Photoxylin ist ein neues photographisches Kollodium (Nitrozellulose aus Sulfitzellulose größter Reinheit, gelöst in Aether-Alkohol) der Gesellschaft Dynamit Nobel in Wien I, Kolowratring 6. Es ist für das nasse Kollodiumverfahren sowie für Bromsilberkollodium vorzüglich geeignet (Eder, „Phot. Korr." 1920, S. 272).

Gelatine. — Leim. — Zellulose.

Ueber die Runzelung (Retikulation), Quellung und Trocknungsvorgänge der gequollenen Gelatine stellten S. E. Sheppard und Elliot im Untersuchungslaboratorium der Eastman Comp. ausführliche Versuche an („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 480, mit Abbildung).

Die Löslichkeit der Gelatine in Chlorkalziumlösungen steigt nach den Untersuchungen von R. Ed. Liesegang seltsamerweise bis zu einem gewissen Grade mit abnehmender Wassermenge. Es läßt sich eine kaltflüssige Masse aus 150 g Gelatine, 245 g $CaCl_2$ krist. und 115 g Wasser herstellen. Ueberschichtet man eine solche mit Wasser, so gelatiniert sie infolge $CaCl_2$-Abgabe. Kalziumnitrat wirkt noch stärker verflüssigend („Farben-Ztg." 1919, Bd. 24, S. 971).

Gelatine als Ersatz des Kanadabalsams zur Einbettung histologischer Präparate verwendet R. Ed. Liesegang mit gutem Erfolg. Es handelt sich nicht um das bekannte Einschließen in feuchtbleibender Glyzeringelatine, sondern die Gelatineschicht wird mit dem Präparat auf der Glasplatte trocknen gelassen. Der Brechungsindex ist von demjenigen des Kanadabalsams nicht wesentlich verschieden („Münch. med. Wochenschr." 1918, Bd. 65, S. 1327).

Feuchte Gelatineschichten werden durch Frost zu eisblumenartigen Gebilden geformt, die nach dem Trocknen beständig sind (R. Ed. Liesegang, „Prometheus" 1914, Bd. 25, S. 369). Das so erzeugte schwache Gelatinerelief läßt sich photographisch vervielfältigen, wenn man zwischen dieser und der lichtempfindlichen Schicht einen ganz kleinen Abstand läßt (R. Ed. Liesegang, „Phot. Rundschau" 1915, Bd. 52, S. 11). Auch das in der Gelatine auskristallisierende Kaliumbichromat formt dieselbe, d. h. die Kristallform bleibt erhalten, wenn man das Salz auslaugt (R. Ed. Liesegang, „Phot. Rundschau" 1914, Bd. 51, S. 189; vgl. auch R. Ed. Liesegang, Rhythmische Kristallisation, „Die Naturwiss." 1915, Bd. 3, S. 500).

Die Molekulargröße der Gelatine ist von C. Paal[1]) nach der Siedemethode und neuerdings von H. R. Procter[2]) auf Grund von

1) „Ber. d. D. chem. Ges." 1892, Bd. 25, S. 1235.
2) „Journ. Chem. Soc." 1914, Bd. 105, S. 313.

chemischen Reaktionen bestimmt worden. Procter maß die Aufnahmefähigkeit der Gelatine für Salzsäure und stellte auf Grund der Annahme, daß eine Salzbildung zwischen der Säure und zwei Aminogruppen der Gelatine erfolgte, eine Gleichung auf, in die als Unbekannte die Molekulargröße der Gelatine und die beiden Konstanten der Hydrolyse der neutralisierten Aminogruppen eingehen. Die Gleichung wurde durch zahlreiche Bestimmungen des Gehalts von Gelatine an Salzsäure in Abhängigkeit von der Konzentration der umgebenden Salzsäure ausgewertet und ergab $M = 900$, während Paal 878—960 fand. Diese sehr beachtenswerte Uebereinstimmung könnte die Kritik, die man schließlich an beiden Methoden üben möchte, zurückdrängen. Es beständen danach die Molekularaggregate guter Gelatine aus rund zehn Einzelmolekülen („Ztsch. f. physik. Chem." 1916, Bd. 41, S. 716).

Beiträge zur Kenntnis der photographischen Bindemittel. K. Schaum, Gießen. Untersucht wurden: 1. Die inneren Spannungen an Gelen, die besonders für die Frage nach den Schichtverziehungen an photographischen Platten von Einfluß sind, vielleicht aber auch mit zu dem eigenartigen Verhalten des Halogensilberbindemittelkomplexes beitragen dürften. Die Versuche wurden an Tropfen ausgeführt, die auf nicht haftender (Hg) und auf haftender Unterlage (Glas) eingetrocknet waren, sowie an breiten, auf Glas gegossenen Schichten. Geprüft wurden: a) die Doppelbrechung, welche bekanntlich an Gelen oft zu beobachten ist und das Vorhandensein ungleichmäßiger Spannungen beweist; besonders schöne Erscheinungen zeigen sich in der Umgebung eingelagerter Fremdkörper, besonders Luftbläschen; b) die Rißfiguren, welche beim Eintrocknen an Gelen auftraten; ihre Anordnung muß, etwa wie die Spaltbarkeit, die Schlagfiguren usw. an Kristallen, mit der inneren Struktur der Gele in Zusammenhang stehen; Gelatine zeigt keine besonderen Regelmäßigkeiten, während z. B. Tropfen von Dextrin, radial angeordnete Tropfen von Gummiarabikum, verzweigte, annähernd konzentrisch zur Peripherie verlaufende Sprünge zeigten; c) die Quellungsfiguren, welche durch partielle Quellung, besonders durch Aufbringen eines Wassertropfens auf die Schicht und nachheriges Trocknen entstehen. Bei fast allen Gelen bilden sich eigenartige Reliefs, bei Gelatine z. B. ein Ringwulst am Tropfenrand und eine nabelförmige Vertiefung in der Mitte. In dem Gel verteilte Kolloide erleiden dabei eine Verlagerung, die Veranlassung zum Entstehen von Zonen gibt (an die Liesegangschen Ringe erinnernd). Diese Erscheinungen stehen auch im Zusammenhang mit der Veränderung der Schwärzung einer Platte durch Quellung und Trocknung. — 2. Die Lichtbrechung an Gelen, die für den „Trübungsfaktor" (Goldberg) einer Emulsion von Bedeutung ist, indem dieser um so größer sein muß, je beträchtlicher der Unterschied zwischen den Brechungsindices des Bindemittels und des Halogensilbers ist. Versuche mit cand. chem. W. Stoeß ergaben, daß Gelatine den höchsten Wert, nämlich $n_D = 1{,}517$ hat, während er für acht andere Gele zwischen 1,465 und 1,515 liegt („Chem.-Ztg." 1917, S. 771).

Ueber photographische Gelatine, ihre Eigenschaften, Verwendbarkeit und Verarbeitung siehe A. Cobenzl in „Phot. Korr." 1918, S. 369.

Ueber die Erstarrungspunkte von Gelatinelösungen und die Wirkung verschiedener Zusätze handelt ein ausführlicher Artikel von A. Cobenzl in der „Phot. Ind." 1919, S. 317.

Gegen die Verwendung von Pulvergelatine spricht sich K. Kieser aus, da sie oft mit Eisenteilchen verunreinigt ist, die zu Fehlern bei der Emulsionsbereitung Anlaß geben können („Phot. Ind." 1918, S. 493).

Ueber animalische und vegetabilische Leime siehe „Phot. Ind" 1917, S. 125, 140, 154, 172).

Ueber die härtende Eigenschaft des Chromalauns berichtet Hans Schmidt. — Chromalaunlösungen können bekanntlich die Gelatineschicht photographischer Bilder so härten, daß diese von 60° C warmem Wasser nicht gelöst werden. Aber diese Eigenschaft verschwindet, wenn man den Chromalaun in der Wärme löst („Phot. Ind." 1915, S. 332; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 104).

Leim und Gelatine.

In den Lehr- und Handbüchern der Chemie und der chemischen Technologie sowie in den Sondervorschriften über Klebe- und Verdickungsmittel findet man übereinstimmend die Angaben, daß Gelatine aus gewöhnlichem Leim besteht, der aus bestem Material, z. B. Schafsblößen, Kalbsfellabfällen, ungetrockneten Kalbsknorpeln u. a., hergestellt, eventuell gereinigt und gebleicht wird. Diese Mitteilungen sind nach neueren Literaturangaben nicht zutreffend; danach ist Gelatine und Leim nicht dasselbe. Gelatine ist vom chemischen Standpunkte aus nahezu reines Glutin, erhalten aus den Kollagenen, d. h. der sogenannten leimgebenden Substanz der Knochen usw. Dagegen hat im Leim dieses Glutin schon eine weitere Veränderung erfahren, es ist mehr oder weniger in Glutose übergegangen.

Nach Herold kommt es bei der Gelatine auf die Fähigkeit an, zu gelatinieren, d. h. eine feste Gallerte zu bilden, was durch einen hohen Gehalt an Glutin bewirkt wird. Beim Leim kommt es dagegen vor allem auf die Klebkraft an, und diese ist eine hervorragende Eigenschaft der beim längeren Erwärmen oder infolge anderer Einwirkungen aus dem Glutin entstandenen Glutose. Gelatine ist daher reich an Glutinen und arm an Glutose; sie gelatiniert noch in starker Verdünnung der Lösung, besitzt aber fast keine Klebkraft; eine Gelatine ist um so besser, je geringer ihr Vermögen zu kleben ist. Umgekehrt besteht Leim zur Hauptsache aus Glutose und ist daher als solcher um so wertvoller, je reicher er daran ist. Eine einprozentige Lösung der Gelatine muß beim Erkalten schön gelatinieren.

Die Eigenschaften einer Gelatine und der verschiedenen Handelssorten, die teils als Speisegelatine für Haushaltungszwecke, teils für die Fabrikation der Bromsilberemulsionsplatten verwendet werden, sind sehr verschieden.

Das Glutin geht, wie Kühl („Chem.-Ztg.“ 1917, Nr. 70) ausführt, beim Erwärmen seiner Lösung, durch bakterielle bzw. enzymatische Prozesse und durch Einwirkung verschiedener Stoffe, wie z. B. Alkalien u. a., allmählich in Glutose über. Eine Lösung reiner Gelatine ist nicht ganz geruchlos, entbehrt aber des eigenartigen charakteristischen Leimgeruches des Tischlerleims vollständig. Der hohe Preis, der für vorzügliche Gelatine bezahlt wird, bedingt Unterschiebungen mit geringwertigen Sorten. Leimpulver darf nicht als Gelatine verkauft werden.

Die beste Prüfung, ob reine Gelatine vorliegt, ist folgende: Man löst 1 g Gelatine in 100 ccm destilliertem Wasser bei 60° C auf und läßt dann möglichst rasch im bedeckten Becherglas abkühlen. Es muß eine schöne, feste Gallerte entstehen. Ferner muß diese Lösung nahezu geruchlos sein. Parfümierte Gelatinepulver werden zur Beseitigung irreführender Gerüche $1\frac{1}{2}$—2 Stunden im Dampfschrank trocken oder nach Befeuchtung mit Alkohol erhitzt vor der Lösung; bei der trockenen Erhitzung findet kein Uebergang in Glutose statt („Bayer. Ind.- u. Gewerbebl.“ 1918, S. 245).

L. Prussia, über den Nachweis von tierischem Leim und von Kasein in Papier und Pappe. Er berichtet über vergleichende Papierprüfungen auf Kasein und Leim mit zehnprozentiger Tanninlösung und mit Schmidtschem Reagens (3 g Ammoniummolybdat, gelöst in 250 ccm Wasser und mit 25 ccm HNO_3 von D. 1,2 versetzt). Die Tanninfällung gibt nicht immer eindeutige Resultate, während ein Niederschlag mit Schmidtschem Reagens stets beweisend ist. Prussia arbeitet wie folgt: 15 g Papier oder Pappe werden in kleinen Stückchen mit 90 ccm Wasser und zehnprozentiger NH_4Cl-Lösung auf ein Flüssigkeitsvolumen von etwa 20 ccm abgedampft, heiß abgegossen und nach dem Erkalten filtriert. Das Filtrat wird mit 2 oder mehr Kubikzentimeter Reagens versetzt. Ein ausfallender Niederschlag wird auf kleinem Filter gesammelt, mit wenig Wasser abgesaugt, mit Alkohol bis zur Entfärbung gewaschen und auf dem Filter mit wenig zweiprozentiger $CuSO_4$-Lösung ausgezogen und mit Wasser nachgewaschen. Das Filter wird in flacher Porzellanschale ausgebreitet und mit 15 Tropfen fünfprozentigem NaOH betropft. Durch Neigen der Schale wird etwas Flüssigkeit gesammelt. Enthält der Niederschlag Leim oder Kasein, so ist die Flüssigkeit mehr oder weniger blau, bald in Violett umschlagend, sonst ist sie farblos („Annal. chim. appl.“ 1914, Bd. 1, S. 199; „Chem. Zentralbl.“ 1917, S. 86).

Ueber die Verwendung von Stärke zur Herstellung absolut matter Auskopier- und Entwicklungspapiere berichtet Florence. — Für manche Platin- und auskopierende Silberdruckpapiere wird ein mit Arrowrootstärke vorpräpariertes Papier verwendet. Ein Zusatz desselben zu Silberhaloidgelatineemulsionen gibt vollkommen matte Schichten („Phot. Chronik“ 1916, S. 250; „Chem.-Ztg.“ 1917, Repert., S. 79).

Ueber lösliche Stärke siehe H. Pomerenz in „Leipz. Monatsschr. f. Textilind.“ 1917 u. 1918 (vgl. auch das ausführliche Referat in „Bayer. Ind.- u. Gewerbebl.“ 1920, S. 101).

Zelluloid. — Zelluloidersatz.

Azetylzellulose. H. Ost studierte Chloroform- und azetonlösliche Zelluloseazetate („Chem. Zentralbl. 1919, Bd. II, S. 794).

Auf die Herstellung von Filmen und hochbeanspruchten Zelluloidplatten erhielt die Deutsche Zelluloidfabrik, Eilenburg, das D. R. P. Nr. 314119, Kl. 39b, vom 31. Januar 1917. Man verwendet zur Herstellung trockene Nitrozellulose mit wasserfreien Lösungsmitteln. Man löst zu dem Zwecke Nitrozellulose, die durch Verdrängen mit Alkohol entwässert worden ist, zusammen mit Gelatinierungsmitteln in Alkohol auf, gewinnt dann durch Auswalzen daraus Rohplatten von geringer Stärke, trocknet diese vollkommen aus und verarbeitet sie als Rohstoff zusammen mit wasserfreien Lösungsmitteln. Nach diesem Verfahren soll man den bisher üblichen Aetherzusatz zur Filmherstellung wesentlich beschränken und auf völlig gefahrlosem Wege Zelluloidplatten von erheblich höherer Festigkeit als bisher herstellen können („Phot. Korr." 1920, S. 141).

Der Verein für chemische Industrie, Frankfurt a. M., befaßte sich mit der Herstellung niedrigschmelzender Massen oder Filme aus in der Wärme nicht schmelzbaren Zelluloseazetaten. Einige Zelluloseessigsäureester, z. B. die nach dem Franz. Pat. Nr. 455117 erhältlichen, in reinem Essigäther löslichen Ester, lassen sich direkt, ohne Kampfer oder Kampferersatzmittel, zu Filmen verarbeiten, die sich durch Zähigkeit und Reißfestigkeit auszeichnen. Diese Ester schmelzen aber nicht, vielmehr zersetzen sie sich oder verbrennen bei Berührung mit einer Flamme oder unter dem Einfluß dauernder Erhitzung unter Entwicklung brennbarer Dämpfe. Wie Versuche ergeben haben, kann man diese Zelluloseazetate dadurch in strahlender Wärme unentflammbar machen, daß man sie mit Triphenylphosphat vereinigt. Sie schmelzen vor der offenen Flamme ab, ohne daß Entzündung eintritt. Die Vereinigung des Zelluloseesters mit dem Tryphenylphosphat erfolgt am besten durch Lösen beider Komponenten in einem gemeinsamen Lösungsmittel und darauffolgende Entfernung des letzteren. Beispielsweise werden 150 g Azetylzellulose und 22 g Triphenylphosphat in 1200 g Lösungsmittel aufgelöst, filtriert und entweder auf Platten oder auf Trommelgießmaschinen ausgegossen. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels kann der Film abgezogen und in üblicher Weise mit Bildern versehen werden (D. R. P. Nr. 303018 vom 7. November 1912).

Auf ein biegsames Produkt aus Zelluloseazetat erhielt J. Dupont das Amerik. Pat. Nr. 1317276; dasselbe besteht aus Zelluloseazetat, welchem ein Gemisch von o- und p-Hydroxybenzylalkoholen zugesetzt wird („Journ. Soc. Chem. Ind." 1920, S. 103).

Ueber Zelluloidfilme siehe auch den Abschnitt „Filme" auf S. 370 dieses „Jahrbuchs".

In Japan wurde nach „Chemical Trade Journal" eine Gesellschaft für die Erzeugung von Zelluloidersatz gebildet, die sich auf die Verwertung von Albumin, gewonnen aus Sojabohnen, stützt. Das

Produkt soll für dieselben Zwecke wie Zelluloid verwendet werden können („Umschau“ 1920, S. 347).

Bei Fr. Vieweg & Sohn in Braunschweig erschien: „Die Nitrozellulosen, ihre Bildungsweisen, Eigenschaften und Zusammensetzung“ von Dr. C. Haeußermann. In einem separaten Kapitel behandelt der Autor die Grundzüge der Herstellungsverfahren von Schießbaumwolle und Kollodiumwollen sowie deren physikalische Eigenschaften, Wirkungen der Wärme und des Lichtes auf dieselben usw.

Im Verlage der Union Deutschen Verlagsgesellschaft in Berlin erschien 1912 ein ausführliches Werk über „Das Zelluloid, seine Fabrikation, Verwendung und Ersatzprodukte“ von Masselon, Roberts und Cillard, übersetzt, bearbeitet und erweitert von Dr. Gustav Bonwitt.

Viskose

oder Viscose ist bekanntlich ein Xanthogenpräparat der Zellulose, welches als künstliche Seide zu Fäden versponnen wird, zum Imprägnieren von Zeugen und zur Zeugdruckerei benutzt wird, aber auch in dünnen Schichten als Glasplatten gegossen, glatte, durchsichtige Häutchen gibt, welche als Ersatz für Gelatine-Kollodium- oder Zelluloidplatten dienen, gute Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit und Wärme besitzen und nicht explosiv sind. Eine ausführliche Beschreibung dieses interessanten Stoffes findet sich in Fehlings „Neuem Handwörterbuch d. Chemie“ 1914, Bd. 9, S. 351.

Die Vereinigten Glanzstoffabriken, A.-G., in Elberfeld erhielten auf ein Verfahren zur Herstellung von Fäden, Filmen oder Platten, darin bestehend, daß Viskoselösung durch ein erwärmtes Fällbad geleitet wird, welches aus einer mit Milchsäure oder Glykolsäure versetzten Lösung eines Salzes (zweckmäßig des Natriumsalzes) derselben Säure besteht, das D. R. P. Nr. 274550 vom 14. April 1912 in Kl. 29b.

Bromsilbergelatine: Trockenplattenerzeugung. — Photographische Emulsionen. — Filme.

Die Deutsche Trockenplattenglasindustrie wurde in den 90er Jahren von Carl Menzel in Lommatzsch i. Sa. begründet, und später wurden die Zweigbetriebe Riesa und Bunzlau dieser Fabrik angeschlossen (vgl. auch Fritz Hansen in „Phot. Chronik“ 1917, S. 243 [mit Abbildung]).

Ueber das Trockenplattenglas und seine Herstellung siehe Fritz Hansen in „Phot. Ind.“ 1916, S. 590 (mit Abbildung).

Glasbearbeitungsmaschinen erzeugt die Maschinenfabrik H. A. Waldrich in Siegen (Westfalen).

Ueber die Bromsilberplattenmaschinen, welche zur Fabrikation von Bromsilbergelatineplatten dienen, gibt Alfred J. Munro

eine gute Uebersicht: Maschinen zum Zerkleinern der Emulsion vor dem Waschen, Waschmaschinen zum Reinigen von Glasplatten (bis 3000 Platten in der Stunde), Gießmaschinen verschiedener Typen („The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, Bd. 40, S. 209).

Die Maschinenfabrik F. Flinsch in Offenbach a. M., die früher Gießmaschinen für Trockenplatten erzeugte, ist 1920 erloschen. Es bleibt die Radebeuler Maschinenfabrik, welche erstklassige Gießmaschinen erzeugt.

Auf einen Abstreifer und Verteiler auf Emulsionsauftragmaschinen (mit rotierender Walze) erhielt A. Hölken ein D. R. P. Nr. 294437 vom 8. August 1915 ab, Kl. 55f („Papier-Ztg.“ 1916, S. 1939).

Auf einen praktischen Plattenzerschneider in Parallelogrammform erhielt Max Pongratz in Wegscheid (Niederbayern) das

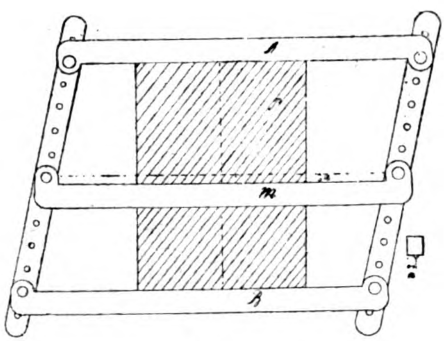


Abb. 96.



Abb. 97.

D. R. G. M. Nr. 720405; diese Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem beweglichen Parallelogramm. Um eine Platte *P* zu halbieren, legt man sie fest an die untere Schiene *B* und verschiebt das Parallelogramm so lange, bis die obere Schiene *A* die Platte berührt. Die mittlere Schiene *M* hat sich dann von selbst so eingestellt, daß ein über die Platte geführter Diamant diese genau halbiert; *a* bezeichnet die Größe für den Diamanten. Die Schienen *A*, *B* können für kleinere Platten ohne Verschiebung durch Winkeländerung beliebig genähert werden, siehe Abb. 96 („Phot. Ind.“ 1920, S. 406).

Die Württembergische Handelsgesellschaft in Stuttgart bringt ein Plattenschneidebrett Fix in den Handel (siehe Abb. 97); durch diese Vorrichtung ist der Photograph imstande, in der Dunkelkammer ohne vorheriges Messen, auch ohne Licht, seine größeren Formate auf — alle — mit Luxussteuer betroffenen kleineren Platten zu schneiden, womit bei den heutigen teueren Plattenpreisen und der hohen Luxussteuer Geld erspart wird.

Ammoniakalisches Silbersulfat. Zur Bereitung von Bromsilberemulsion bedient man sich (mangels des Silbernitrats) mitunter des ammoniakalischen Silbersulfats. Es hat nach Bruni und Levi die Formel $Ag_2SO_4 \cdot 4\,NH_3$ („Chem. Zentralbl." 1916, Bd. II, S. 539).

Die Lichtabsorption in der Schicht demonstrierte Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1917, S. 437, an drei übereinandergelegten Films, woran man sieht, daß bei reichlichen Belichtungen auch durch zwei Schichten hindurch sehr viel Licht geht.

Ueber Chlorjodsilber stellte Lüppo-Cramer Versuche an („Phot. Korr." 1915, S. 323). Es wird festgestellt, daß die Aussichten, mit Chlorjodsilber praktisch brauchbare Empfindlichkeiten zu erhalten, zur Zeit sehr gering sind.

Ueber die Milchsilberemulsion siehe B. Maklakoff in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1918/19; Bd. VIII, S. 240.

Bromsilbergelatine für empfindliche Papiere. A. Cobenzl gibt in „Phot. Ind." 1914, S. 37, verschiedene Vorschriften zur Herstellung von Bromsilbergelatineemulsion, welche von anderen, bisher publizierten etwas abweichen.

Er fügt zu einer Jodbromemulsion etwas Chlorid zu, da es auf die Eigenschaften des gebildeten Bromsilberkornes einen bestimmenden Einfluß habe.

In einem Bromsilberansatze werden 30 g harte Gelatine unter Zusatz von 12,0 g Bromkalium, 0,2 g Jodkalium und 1,0 g Chlorammonium in 250 ccm Wasser erst quellen gelassen und dann bei 45° C gelöst. Inzwischen wurden 9,0 g Silbernitrat mit Ammoniak derart gelöst, daß der erst entstandene Niederschlag eben wieder verschwunden ist, und mit 20 ccm Wasser verdünnt. Wie titrimetrisch leicht feststellbar, sind zum Fällen und Wiederlösen vom Silbernitrat genau 2 Mol. Ammoniak nötig, d. h. 170 g würden sich in genau 340 ccm zehnprozentigem Ammoniak klar auflösen. Ferner wird noch eine Lösung von 9,0 g Silbernitrat in 30 ccm destilliertem Wasser vorbereitet.

Bei rotem Lichte werden unter Schütteln erst tropfenweise, dann rascher zunächst die ammoniakalische, dann die wässerige Silberlösung in die Gelatine-Halogensalzlösung eingetragen und die Emulsion 30—40 Minuten auf 40—45° C gehalten, wobei sich das Halogensilberkorn vergröbert, die Emulsion reift und empfindlicher wird. In eine flache Schale ausgegossen, läßt man die Emulsion erkalten, zerkleinert zu erbsengroßen Stückchen, bringt diese in Säckchen aus ausgewaschenem Nesseltuch und verbindet letzteres vermittelst eines Glasrohrs und Schlauchs mit dem Wasserleitungshahn. Das durchfließende Wasser entfernt all die löslichen Salze und insbesondere das Ammoniak. 9 g Gelatine hart läßt man mit Wasser quellen, gießt letzteres soweit als möglich ab, bringt die gewaschene Emulsion hinzu, erwärmt zum Schmelzen auf 35—40° C, setzt je 0,1 g Bromkalium und kohlensaures Natron sowie 1 ccm basische Chromalaunlösung zu, bringt unter Zusatz von 50 ccm Sprit (letzteren behufs leichteren Gießens) auf 600 ccm und gießt nach erfolgtem Filtrieren auf barytiertes Papier.

Eine sehr schöne, klar, kraftvoll arbeitende Emulsion ohne Ammoniak erhält man durch Quellenlassen und nachheriges Lösen von 50 g Gelatine hart in 600 ccm Wasser unter Beigabe von 20 g Bromzink und je 1 g Chlor- bzw. Jodkadmium bei 40—50° C. Nach Zusatz von 250 ccm Sprit unter Rühren wird auf 70° C erhitzt, eine Lösung von 22,5 g Silbernitrat in 90 ccm Wasser, welcher vorher 50 ccm Sprit zugefügt wurden, langsam eingetragen und die Emulsion bei leicht verschlossenem Gefäß $1\frac{1}{2}$ Stunden auf 80—85° C erhitzt. Was in obigem Fall das Ammoniak in erhöhtem Maße bei niedrigerer Temperatur bewirkt, geschieht hier durch Anwendung höherer Wärmegrade und längere Einwirkungsdauer. Das Reifen besteht in einer Art Kristallisationsvorgang, indem dort das Ammoniak, hier die höhere Temperatur lösend auf die Silberverbindungen wirken und das Korn vergrößern. Unter lebhaftem Rühren wird die Emulsion stark abgekühlt. Bei etwa 13—14° C scheidet sich die Bromsilbergelatine als feinkörniges Pulver ab, welches auf einem Filter gesammelt und mit Wasser nachgewaschen werden kann. Die gewaschene Emulsion wird unter Zusatz von 30 g Gelatine hart mit Wasser gequollen, je 0,1 g kohlensaures Natrium und Bromkalium sowie 50 ccm Sprit auf 1000 ccm gebracht und gegossen.

Zur Herstellung einer Chlorsilber-Entwicklungsemulsion werden 24,0 g Gelatine hart unter Zusatz von 0,6 g Bromkalium, 6,0 g Chlorammonium mit 240 ccm Wasser erst gequollen, hierauf bei 40° C geschmolzen. Hierzu kommen erst 1,2 g Silbernitrat in Ammoniak gelöst und mit 10 ccm Wasser versetzt, dann eine Lösung von 10 g Silbernitrat in 50 ccm Wasser. Ohne weiteres, d. h. ohne Reifen, wird der Ansatz zum Erstarren ausgegossen, zerkleinert, gewaschen und nebst 0,2 g Bromkalium, 0,5 g Zitronensäure und 1 ccm basischer Chromalaunlösung auf 500 ccm gebracht und gegossen. Der Zitronensäurezusatz bewirkt Klarheit beim Entwickeln und begünstigt die Erzielung der beliebten braunen (im Gegensatz der kalt schwarzen des Bromsilbers) warmen Töne. Chlorsilber-Entwicklungsemulsionen haben eine große Neigung, einen Teil des Chlorsilbers in flockiger Form auszuscheiden, welches dann, ohne vorhergehende Belichtung vom Entwickler reduziert, Veranlassung zu dem bekannten, aus lauter winzigen, mit der Lupe in den hellen Stellen leicht erkennbaren schwarzen Pünktchen bestehenden Schleier gibt. Diese flockige Ausscheidung wird mittels Filtrierens durch starkes Leder vollkommen zurückgehalten.

Auf diesen Umstand ist mit besonderer Sorgfalt zu achten. Vor dem Gießen aller Bogen tut man gut, ein Stück eines solchen noch feucht in Entwickler zu legen. Vor Licht geschützt, muß das Blatt 5 Minuten lang vollkommen klar bleiben, sonst läge ein Ansatz- oder Arbeitsfehler vor.

Zu Vergleichszwecken vorzügliche Barytpapiere für Bromsilber, Chlorbromsilber bzw. Chlorsilber stellen Schöller Söhne in Düren und Emil Bühler in Schriesheim her; ausgezeichnete Bromsilberpapiere die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz-Berlin und andere, und ferner Rheinische Emulsionspapierfabrik, A.-G.,

in Dresden unter dem Namen Velotyp sowie E. Bühler in Schriesheim vorzügliche sogenannte Gaslichtpapiere usw.

Ueber die Homogenität photographischer Bromsilbergelatineplatten beim Hervorrufungsprozeß stellte A. Callier Versuche an. Er fand, daß gewisse Unregelmäßigkeiten in der Schwärzung der Platten beim Entwickeln an den Rändern stärker als in der Mitte sind. Ein Rapidentwickler gab geringere Differenzen als ein verdünnter Entwickler. Es wird die Frage aufgeworfen, ob diese Erscheinung nicht eine Folge der Trocknungserscheinung bei der Plattenfabrikation sei, wobei in der mittleren Region langsamer trocknet (??). Bei der photometrischen Photographie habe man zu beachten: 1. Man vergleiche die Intensität der Photometerstreifen bei derselben Entwicklungsdauer auf derselben Platte (von Eder bei seinen sensitometrischen Versuchen längst vorgeschrieben). 2. Die zu vergleichenden Felder sollen von derselben Größe sein (Eberhard) und nicht zu klein, damit die Irradiation nicht stört (Goldberg). 3. Man soll in einer Tasse mit viel Entwickler arbeiten und nach allen Richtungen sanft bewegen (Renwick). 4. Es soll ein Hydrochinon-Aetznatronentwickler mit 3 Minuten Entwicklungsdauer benutzt werden. Zusatz von Zuckersirup macht weicher („Bull. Assoc. Belge de Phot." 1914, S. 15).

Ueber Silberphosphatgelatine berichtet Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915, S. 547. Silberphosphatgelatine wird außerordentlich leicht reduziert und schleiert daher in allen üblichen Reduktionsmitteln. Dagegen lassen sich die Platten in einer stark zitronensäurehaltigen Lösung von Metol klar entwickeln. Die Schichten lassen sich auch optisch sensibilisieren, wozu Spektralaufnahmen von G. Eberhard beigebracht werden.

Reifungsvorgänge. Zwei Möglichkeiten sind zu unterscheiden: Das Zusammentreten kolloider Silberhaloidteilchen zu größeren Komplexen und die sogenannte „Ostwaldreifung", bei welcher das sich Anlegende (intermediär) echt gelöst ist. Ersteres ist nicht möglich in einer erstarrten Gelatinegallerte. Dagegen ist darin, wie R. Ed. Liesegang zeigt, eine Ostwaldreifung möglich: Auf einer Glasplatte ist eine fast kornlose Chlorsilbergelatineschicht erstarrt. Setzt man einen Tropfen Kochsalzlösung darauf, so bewirkt dieser eine starke Reifung des Chlorsilbers, soweit er eindiffundiert. Ein Teil des Chlorsilbers wird dabei intermediär gelöst („Phot. Korr." 1915, Nr. 656).

Zur Wirkung der Halogenabsorptionsmittel auf die Empfindlichkeit schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Korr." 1914, S. 58. Mit einer geeigneten Apparatur wurden Bromsilbergelatineplatten unter Sensitometerskalen in feuchtem Zustande mit Halogenabsorptionsmitteln neben wasserfeuchten Kontrollplatten belichtet, und es zeigte sich, daß die Empfindlichkeit in bezug auf den Schwellenwert um mehrere Sensitometerfelder verringert wird, wenn die Schichten mit Sulfit, Bisulfit oder Nitrit imprägniert sind. In den Stadien der stärkeren Belichtung, wie sie bei der physikalischen Entwicklung in den stärker belichteten Skalenteilen zur Geltung kommen, tritt dagegen die „normale" Sensibilisatoren-

wirkung im Sinne H. W. Vogels in die Erscheinung. Die empfindlichkeitsverringernde Wirkung der Bromabsorptionsmittel zu Beginn des photochemischen Prozesses versucht Lüppo-Cramer mit der Zerstäubung in einen Zusammenhang zu bringen. Auch für die auffallende Tatsache, daß die Sensibilisatorenwirkung grundsätzlich auch von dem Dispersitätsgrade des Halogensilbers abhängig ist, gibt der Verfasser eine ausreichende Erklärung.

Ueber Ausflockung von Gelatineemulsionen durch Gummiarabikum berichtete Lüppo-Cramer in „Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. XVI, S. 111. Es wird hier bildlich die Ausflockung dargestellt, die bereits früher („Phot. Korr." 1914, S. 113) beschrieben worden war.

Leichtlösliche Silbersalze, z. B. Silberchlorat, zum Ersatz des Silbernitrats werden von K. Kieser empfohlen. Sowohl hochempfindliche Bromsilber- als auch Gaslichtemulsionen lassen sich damit herstellen („Phot. Ind." 1915, S. 530; „Chem.-Ztg.", Repert. vom 3. Juli 1916).

Ueber Gelatineemulsionsansätze schreibt A. Cobenzl in „Phot. Korr." 1918, S. 369, und gibt a. a. O. verschiedene Vorschriften bekannt.

Die Selbstherstellung von Bromsilbergelatineemulsion behandelt ein Artikel in „Phot. Ind." 1918, S. 124.

Herstellung photographischer Emulsionen. D. R. P. Nr. 297708 vom Jahre 1917 für Dr. W. Scheffer in Berlin-Wilmersdorf. Nach diesem Verfahren soll man feinkörnige, hochempfindliche Emulsionen erhalten, indem man die das Bromkali enthaltende Gelatinelösung über eine breite flache Rinne in stetigem Strome kreisen läßt und auf dieselbe das Silbernitrat in Form feinster Teilchen mit einem Zerstäuber aufbläst, oder man bläst die beiden Lösungen in zerstäubter Form ineinander und fängt die gebildete Emulsion auf. Statt Druckluft kann man auch erwärmtes Ammoniak benutzen, um besonders hohe Empfindlichkeit zu erzielen (vgl. „Phot. Korr." 1917, S. 340).

Auf die Herstellung photographischer Emulsionen erhielt W. Scheffer in Berlin-Wilmersdorf das D. R. P. Nr. 304737 vom 17. Dezember 1916. Nach Versuchen werden die Körner eines Niederschlags dann am feinsten, wenn die Mischung der beiden Lösungen, die den Niederschlag ergeben, im Augenblick und am Ort des Zusammentretens möglichst innig ist. Man kann nach dieser Erfindung an der Berührungsstelle eine vollkommene Mischung der beiden Lösungen erreichen, wenn man sie an einer Dialysatormembran zusammentreten läßt. Man kann auch mehrere Dialysatormembranen verwenden, deren jede einen besonderen Stoff mit einer eigenartigen Wirkung durchtreten läßt. Den Inhalt der Gefäße hält man durch ein Rührwerk in ständiger Bewegung. Durch Erwärmen des Gehaltes der Gefäße auf die gleiche oder auf verschiedene Temperaturen kann man besondere Wirkungen erzielen, ebenso dadurch, daß man die Gefäße unter verschiedenen Druck setzt („Chem.-Ztg." 1918, Repert., Nr. 85/87; „Phot. Korr." 1918, S. 386).

Herstellung gelatinearmer Emulsionen. D. R. P. Nr. 301291 vom 6. März 1917 für Dr. Wald. Merckens in Charlottenburg. Gewisse Stoffe haben die Eigenschaft, selbst bei höherer Temperatur Gelatine oder Leimlösungen in Gallerten zu verwandeln. Solche Stoffe sind Formaldehyd in alkalischer Lösung, essigsaure und ameisensaure Tonerde. In sehr verdünnten Lösungen tritt zwar keine Gallertbildung, wohl aber Erhöhung der Viskosität und des Erstarrungspunktes ein; z. B. wird eine sechsprozentige alkalische Gelatinelösung bei 50° bei Zusatz von Formaldehyd sofort in eine Gallerte umgewandelt; eine zweiprozentige Gelatinelösung wird durch Formalin so zäh wie eine acht- bis zehnprozentige ohne Formaldehyd. Es läßt sich auf diese Weise eine wesentliche Ersparnis an Gelatine herbeiführen, außerdem wird in der dünneren Emulsion das Uebereinanderlagern der Silberkörner vermieden, also das Silber besser ausgenutzt.

Herstellung gereifter, feinkörniger photographischer Emulsionen mit tierischem oder pflanzlichem Eiweiß als wesentlichem Bestandteil. Dr. Erich Lehmann in Charlottenburg und Dr. Paul Knoche in Berlin. Versuche haben ergeben, daß beim Digerieren von Emulsionen, welche Eiweiß als Bindemittel enthalten, zwar keine Reifung im gebräuchlichen Sinne der gleichzeitigen Zunahme von Empfindlichkeit und Korngröße eintritt, aber eine sehr erhebliche Empfindlichkeitszunahme ohne Kornvergrößerung. Hierdurch wird man in den Stand gesetzt, hochempfindliche und trotzdem feinkörnige Emulsionen herzustellen, was bisher unerreichbar war. Zur Erzielung einer möglichst intensiven Empfindlichkeitssteigerung ist recht langes und hohes Erwärmen der Eiweißemulsion erwünscht, dem aber durch die eintretende Koagulation des Eiweißes eine Grenze gesetzt ist. Um diesen Zeitpunkt möglichst hinauszuschieben, werden den Emulsionen koagulationsfördernde Salze entzogen oder koagulationsverzögernde Salze zugesetzt, oder es werden beide Methoden vereinigt. Als schädliche, die Koagulation fördernde Salze kommen die bei der Bildung des Halogensilbers entstehenden Nebenprodukte, wie Kalium- oder Ammoniumnitrat usw. in Betracht. Ihre Entfernung geschieht durch Dialysieren der Emulsion, wonach die koagulationshindernden Salze zugesetzt werden, von denen im besonderen die Bromide, Jodide und Rhodanide in der Form ihrer Alkalisalze Verwendung finden. (D. R. P. Nr. 288076 vom 16. April 1914; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 452).

Reifung von Halogensilberemulsion. D. R. P. Nr. 313180 für Horst Müller. Durch Zusatz von Pepsinsalzsäurelösung zur Emulsion wird das Steilerwerden der Gradation erreicht, und außerdem beim Reifen nach bekannten Methoden verhindert, daß die Korngröße in merklichem Maße zunimmt. (Erteilt 1919.)

Ueber Trockenränder als Liesegangsche Schichtungen schrieb Lüppo-Cramer in „Kolloid-Ztsch." 1914, Bd. XIV, S. 34. Es wird ausgeführt, daß die in der Trockenplattenfabrikation bisweilen beobachteten sogenannten Trockenränder gar nicht immer auf periodische

Schwankungen in der Trocknungsgeschwindigkeit zurückzuführen sind, sondern daß es sich häufig um die durch Diffusion gelöster Substanzen bei der Trocknung entstehenden Liesegangschen Trocknungsschichtungen handelt. Es lassen sich daher auch bei vollkommen gleichmäßiger Temperatur und Luftfeuchtigkeit absichtlich „Trockenränder" erzeugen, wenn man die Platten mit geeigneten Salzlösungen imprägniert. Der Abhandlung sind Reproduktionen solcher absichtlich erzeugten „Trockenränder" beigegeben.

Ueber Trocknungserscheinungen schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1913, S. 1809. Es wurde gefunden, daß zahlreiche Salze, wie z. B. insbesondere Kaliumoxalat, wenn man mit den etwa fünfprozentigen Lösungen eine Trockenplatte imprägniert und alsdann trocknet, eine intensive Verschleierung ausüben. Es ist hierbei entscheidend, daß die Schicht mit der Lösung eingetrocknet wird, ein bloßes Baden ist ganz ohne Wirkung in diesem Sinne. Lüppo-Cramer ist der Ansicht, daß es sich hier sowohl um Kristallolumineszenz oder Tribolumineszenz, als auch um eine bloße Art Druckwirkung des auskristallisierenden Salzes auf das Bromsilber handeln könne.

Eigenartige Runzelungen der Bildschicht erhielt R. Ed. Liesegang, wenn er fertige Gelatinenegative zuerst oberflächlich mit einer fünfprozentigen Eisenchloridlösung gerbte und dann mit heißem Wasser behandelte. Die Halbtöne wurden in Striche aufgelöst, welche sich den Konturen des Bildes anpaßten („Kolloid-Ztsch." 1914, Bd. 15, S. 18). Vielleicht läßt sich dies benutzen für photomechanische Verfahren („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1919, Bd. 21, S. 77). Die Anpassung kommt dadurch zustande, daß die silberhaltigen Stellen des Bildes weniger gegerbt werden. Denn hier wird das Eisenchlorid zu dem nicht gerbenden Eisenchlorür reduziert („Photographie" 1920, Bd. 25, Nr. 2 u. 3). Man kann so die Bilder expressionistischer Zeichner nachahmen („Phot. Korr." 1919, Nr. 710).

Zur Wirkung des Jodsilbers im Bromsilber schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Korr." 1917, S. 86. Es wird der Einfluß geringer Jodsilbermengen auf den Reifungsprozeß des Jodsilbers besprochen und mikrophotographisch illustriert. Auch der Einfluß des Jodsilbers auf die optische Sensibilisierung des Bromsilbers wird untersucht.

Ueber die Bedeutung des Jodsilbers für die Trockenplattenfabrikation. Die Analyse hochempfindlicher Trockenplatten des Handels zeigt, daß alle Bromsilberplatten etwas Jodsilber enthalten, selten mehr als einige wenige Prozent. Mischt man eine reine Bromsilbergelatine mit etwas reiner Jodsilbergelatine, so hat dieser Zusatz keine Bedeutung; man muß Jodkalium beim Emulgieren in der Bromsalzmischung zusetzen. Baden von Bromsilberplatten in starker Jodkaliumlösung schädigt die Empfindlichkeit. Aber badet man mit einer Jodkaliumlösung 1 : 1000000, so tritt Empfindlichkeitssteigerung (bei physikalischer Entwicklung) ein. Fügt man kleine Mengen Jodkalium der flüssigen Bromsilbergelatine zu, so tritt auch für chemische Entwicklung namhafte Empfindlichkeitssteigerung ein; das Optimum der

Wirkung liegt bei etwa 1 % Jodsilber (Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1920, S. 211).

Otto Hoffmann in Magdeburg-B, Hallesche Straße 11, meldete ein D. R. G. M. Nr. 691065 für eine photographische Platte mit einseitiger Mattierung an. Die Neuheit ist gekennzeichnet durch die Aufbringung der lichtempfindlichen Schicht auf der glatten Seite einer Mattglasscheibe. Die matte Seite dient zur Aufnahme der Retusche bzw. Farben; sie eignet sich dazu besonders, indem sie die Farben leicht annimmt und sie ebenso leicht entfernen läßt. Es können dazu reine Wasserfarben, Kohle oder Bleistifte gleich gut verwendet werden. Die Platte ist also ohne jede vorhergehende Vorbereitung unmittelbar zur dementsprechenden Weiterbehandlung bereit („Phot. Ind." 1919, S. 35/36).

[Es ist sehr interessant, wie alte Dinge wieder nach vielen Jahren als Neuheit auftauchen. Noch im vorigen Jahrhundert, als die Herstellung der Zelluloidplanfilme begann, erzeugte man derartige Filme in verschiedenen Varianten. Man verwendete glatte, durchsichtige Planfilme, welche den Markt eroberten und heute noch die dankbarste Art der photographischen Zelluloidplanfilme abgeben. Aber damals schon kamen Filme in den Handel, welche auf der glatten Seite mit der Emulsion überzogen waren, dagegen eine mattierte Rückseite besaßen, die durch Pressung in das Zelluloid erzeugt worden war. Als Hauptvorteil wurden die leichte Möglichkeit, auf der matten Rückseite Bleistiftretusche anzubringen, hervorgehoben. Solche Planfilme, welche, wie gesagt, aus den letzten Dezennien stammen, befinden sich in den Sammlungen der Wiener Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt („Phot. Korr." 1919, S. 90).]

Mit matter Emulsionsschicht überzogene Unterlagen für photographische und graphische Zwecke. Fritz Beckers in Berlin-Steglitz. Der Emulsion wird als Mattierungsmittel Zellulose von entsprechender Kornfeinheit zugesetzt, die gegebenenfalls angefärbt sein kann. Die Zellulose kann auf chemischem oder mechanischem Wege gewonnen werden und vom feinsten Staub bis zu beliebiger Korngröße Verwendung finden; sie ist billiger als Stärke (D. R. P. Nr. 302833 vom 2. März 1917).

Ueber Mattschichten veröffentlichte Lüppo-Cramer interessante und schöne Mikrophotogramme in „Phot. Rundschau" 1915, S. 57. Es handelt sich um die in der photographischen Praxis verwendeten Mattschichten mannigfachster Art.

Ueber eine Wirkung partieller Quellung an Gelatineschichten. Karl Schaum. Ein Wassertropfen, der auf einem Gelatinenegativ eingetrocknet ist, erzeugt einen hellen Flecken, der von einem dunklen Rand umgeben ist. Silber und Gelatine sind scheinbar zu letzterem hingezogen worden. Läßt man die ganze Platte nachher in Wasser quellen, so verschwinden diese Flecke beim Trocknen größtenteils wieder („Ztsch. f. wiss. Phot." 1916, Bd. 16, S. 154—156; „Chem.-Techn. Uebers." 1917, S. 300).

Die in Entwicklungspapieren auftretenden Blasen sind teilweise mit Flüssigkeit, teilweise mit Luft gefüllt. R. Ed. Liesegang hat in einer sehr großen Reihe von Versuchen festgestellt, daß auch der Luftgehalt indirekt osmotisch bedingt ist. Das Waschwasser nach dem Fixieren dringt plötzlich ein und drängt die im Papier vorher schon vorhandene Luft nach den Orten geringsten Widerstandes („Kolloid-Ztsch." 1918, Bd. 23, S. 200; „Phot. Ind." 1920, S. 115).

So sind auch andere Keimwirkungen in Gallerten möglich. Aus einer von R. Ed. Liesegang gegebenen Zusammenstellung wird man manches bezüglich der Theorie der Flecken in photographischen Schichten entnehmen können („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. 16, S. 76; vgl. auch Liesegang, „Zur Systematik der Konkretionen", „Zentralbl. f. Mineralogie" 1915, S. 257, und „Eine neue Art gestaltender Wirkung von chemischen Ausscheidungen"; „Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen" 1914, Bd. 39, S. 362).

E. Valentas Methode der Unterscheidung von Chlorsilber und Bromsilber mit Blutlaugensalz wird von C. H. Bothomley bestätigt („The Brit. Journ. of Phot." 1917, Bd. 56, S. 324; „Chem.-Ztg." 1920, Uebersicht, Nr. 43/44, S. 104).

Ueber den Temperatureinfluß auf photographische Platten siehe Georg v. Dalezki in „Ztsch. f. wiss. Phot." 1918/19, Bd. XVIII, S. 233.

Filme.

Ueber die Fabrikation der „Filme" sowie des Zelluloids siehe Dr. Gustav Bonwitt, „Das Zelluloid", Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin, 1912; das Werk ist eine erweiterte deutsche Ausgabe des französischen Buches von Masselon, Roberts und Cillard, und ist durch viele Abbildungen sehr lehrreich.

Kollodiumwolle für Filme und andere photographische Zwecke liefert die Deutsche Sprengstoff-Aktiengesellschaft in Hamburg I, Europahaus.

Nicht entflammbare Filme. Bekanntlich sind die Filme aus Azetylzellulose nicht entflammbar, wie die aus Nitrozellulose hergestellten Zelluloidfilme. Die photographische Abteilung der Farbenfabriken Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen b. Köln a. Rh. erzeugen „Bayerfilme", nicht entflammbar, ohne Rückschicht und nicht rollend, farbentonrichtig als „Filmpack" und als „Rollfilme". 1 Dtzd $4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ cm Film kostet 18 Mk. mit einem zur Zeit 150prozentigen Zuschlag (April 1920) („Phot. Korr." 1920, S. 163).

Vermehrung der Elastizität von Kollodiumhäuten (Filme). De Chardonnet, der Erfinder der künstlichen Seide, teilte der Société française de Physique am 6. Dezember 1918 die Resultate seiner früheren Experimente mit. Fügt man zum Kollodium einen Zusatz von Anilin in der Menge $\frac{1}{3000}$ vom Gewichte des Pyroxylins, so vermehrt man hiermit die Elastizität des damit erzeugten Kollodiumhäutchens, ohne der Festigkeit zu schaden. — Die Dicke eines Kollodiumhäutchens ist

proportional dem Kubus der Konzentration des Kollodiums an Pyroxylin („Le Procédé“ 1919, S. 156).

Filme für Porträtaufnahmen von Berufsphotographen. Die enorme Teuerung des Glases, die Abhängigkeit der Trockenplattenfabrikanten von den Glasfabriken (Böhmen, Deutschland, Belgien) bewirkte eine Annäherung der Preise von Filmen und Glasplatten. Es wird vielleicht künftig der Film im Preise mit den Platten konkurrieren. In England setzt die Bewegung schon bald ein. Im April 1920 hielt Thomas Bell in London einen Vortrag über den von Eastman hergestellten Porträtfilm, welchem hundert Berufsphotographen beiwohnten. Der neue Eastmanfilm besitzt vor der Glasplatte den Vorzug der günstigeren physikalischen Eigenschaften betreffs Vermeidung von Lichthöfen, zeigt gute Empfindlichkeit, schöne Gradation und Reinheit des Bildes in den hohen Lichtern. Zur Demonstration der Vorzüge dieses Films für den Porträtphotographen veranstaltet die Kodak-Co. Lehrkurse („The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 283).

Ueber die Herstellung von Filmen und hochbeanspruchten Zelluloidplatten nach dem Patent der Deutschen Zelluloidfabrik in Eilenburg siehe vorhergehenden Abschnitt (S. 360 dieses „Jahrbuches“).

Goerz-Tenax-Rollfilme werden vorläufig in den Formaten $8 \times 10^1/_2$ cm, 9×9 cm, 8×14 cm geliefert (1914); diese Filme werden von den Goerz-Photochemischen Werken in Berlin-Steglitz erzeugt.

Letzteres Unternehmen erhielt das D. R. P. Nr. 288144 vom 30. Okt. 1914 auf einen Rollfilm mit lichtdichter Unterlage, an welcher der Film mit einem Ende unverrückbar befestigt ist, während das andere Ende in gleitender Verbindung mit der Unterlage steht. Die gleitende Verbindung zwischen Filmende und Unterlage ist durch eine an dem einen der beiden Teile sitzende Schlaufe bewirkt, durch welche der andere Teil hindurchgezogen wird („Chem.-Ztg.“ 1915, Repert., S. 452).

Der Cellit-Rollfilm der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen ist jetzt im Handel zu haben, und zwar wird dieses deutsche Filmfabrikat für die Bildgröße $4 \times 6^1/_2$ cm, 6×6 cm, 6×9 cm, $6^1/_2 \times 11$ cm und $8 \times 10^1/_2$ cm geliefert. Die Verarbeitungsweise ist die gleiche wie bei anderen Zelluloidfilmen. Der Hauptvorzug des Cellitfilms ist bekanntlich seine schwerere Entflammbarkeit gegenüber dem Zelluloid („Phot. Rundschau“ 1915, S. 234).

Einen Film, der auf beiden Seiten eine „Unterlage“ hat, versuchte R. Ed. Liesegang herzustellen, ausgehend von der bekannten Tatsache, daß die salzhaltige Kollodiumhaut der Zelloidinpapiere für Wasser durchlässig ist. Eine Bromsilbergelatineschicht wurde auf beiden Seiten mit Kollodiumhäuten bedeckt. Letztere enthielten entweder alkohol- und wasserlösliche Salze, oder sie wurden vor der Entwicklung durch ein Alkoholvorbad wasserdurchlässig gemacht. Bisher scheiterte das Verfahren an dem zu leichten Auftreten von osmotischen Blasen beim Waschen nach dem Fixieren („Phot. Ind.“ 1915, S. 103).

Einen mit lichtempfindlicher Emulsion überzogenen Metallfilm stellt Michael Werthen in Berlin her. Wenn bisher für episkopische Projektion oder zur direkten Verwendung für positive Bilder lichtempfindliche Emulsion auf Aluminium oder anderes Metall aufgetragen wurde, so blätterte der Auftrag leicht ab, wenn der Bildträger nach Trocknen der Schicht gebogen wurde, oder wenn letztere mechanisch leicht verletzt wurde. Trägt man dagegen nach dieser Erfindung auf die Metallfläche zuerst ein Gemisch von Kalium- oder Natriumsilikat auf und sodann erst die lichtempfindliche Emulsion, so soll eine vollkommene Bindung und weder beim Brechen noch beim Biegen oder Schneiden des Metalls eine Ablösung eintreten (D. R. P. Nr. 301018 vom 19. April 1914 [„Chem.-Ztg." 1918, S. 40; „Phot. Korr." 1919, S. 131]).

Barytieren von photographischem Papier, insbesondere Bromsilbergelatinepapier. Fritz Wentzel in Dresden beschreibt in seiner Abhandlung: „Das Papier als Schichtträger photographischer Entwicklungsemulsionen" die Barytmasse und die zum Barytieren verwendeten Maschinen: die Misch- und Knetmaschinen zum Herstellen der Barytmassen von Werner & Pfleiderer in Cannstatt, die Siebmaschinen zum Durchseihen der Barytmassen von Julius Fischer in Nordhausen, die Satinierkalander der Maschinenfabrik von Joh. Kleinewerfs Söhne in Krefeld usw. in „Phot. Ind." 1914, S. 825.

Verpackung usw.

Ueber das Verfalldatum photographischer Platten schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1918, S. 142. Es werden eingehend die Gründe für und wider die Angabe des Verfall- bzw. Herstellungsdatums auf den Packungen der Platten besprochen. Eine hieran sich anschließende Diskussion verlief, wie leider meist in solchen Fällen, im Sande.

Unger & Hoffmann in Dresden-A. bringen eine neue Kleinpackung photographischer Platten, enthaltend 4 Stück, in den Handel, bedingt durch den hohen Preis der photographischen Trockenplatten. Es soll hierdurch dem Amateur der Bezug kleinerer Mengen Platten (als 1 Dutzend) ermöglicht werden (1919); Adolf Herzka in Dresden-A. empfiehlt seine Dreistückpackung, da die Kameraausrüstung zumeist drei oder sechs Kassetten enthält.

Die D. R. P.-Anmeldung Nr. 49750 betrifft eine Vorrichtung zur Verpackung und zum Versand von Filmstreifen von Richard Spank in Aschaffenburg (1920).

Auf ein Verfahren zur Kenntlichmachung der Rückseite lichtempfindlicher photographischer Papiere durch Farbaufschriften erhielt Dr. Karl Kieser in Beuel a. Rh. das D. R. P. Nr. 298377 vom 11. August 1915. Zwischen dem Stababgang und dem Rollstuhl einer Emulsionsauftragvorrichtung sind mehrere Farbrädchen angeordnet, welche alle auf einer Welle sitzen und eine Umfangsgeschwindigkeit gleich der Papierlaufgeschwindigkeit haben. Die Farbrädchen be-

rühren die Rückseite der Papierbahn und tauchen zugleich in eine Metallrinne ein, welche eine Lösung von Säuregrün extra W. t. M 1:5000 nebst 1 % Gummiarabikum zur Beförderung des Auftrags enthält. Der dünne Aufdruck, im weißen Licht ganz hellgrün, im roten dagegen dunkelgrau, trocknet beim Lauf des Papiers bis zum Rollstuhl völlig auf. Es kommen nur solche Farbstoffe in Betracht, bei denen der Hauptteil ihrer Absorption in das Gebiet der größten Helligkeit des Dunkelkammerlichtes fällt und welche zugleich die Zellulose nicht wasserecht anfärben, so daß sie in den photographischen Bädern wieder völlig verschwinden („Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 300).

Enthärten von Bildschichten. Mit Formalin gehärtete Negative können enthärtet werden, wenn man sie in einer Ferrioxalatlösung badet und dann dem Lichte aussetzt; dabei gibt das Ferrisalz Sauerstoff ab und verwandelt sich in Ferrosalz. Der freiwerdende Sauerstoff enthärtet die Gelatine. Das sich gleichzeitig bildende unlösliche Ferrisalz wird mittels stark verdünnter Schwefelsäure entfernt („Photo-Woche" 1920, Bd. X, Heft 31/32, S. 11). — Denselben Effekt erreicht man durch Baden in 15prozentiger Salzsäure (Fahrion „Gerbungstheorien", Braunschweig).

Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten und -bilder. — Bromsilber- und Gaslichtpapiere.

Entwicklung.

Ueber die Entwicklungsbeschleunigung durch Bleisalze veröffentlichte Lüppo-Cramer eine Arbeit („Phot. Korr." 1913, S. 311). Carey Lea beobachtete zuerst, daß die physikalische Entwicklung mit Gallussäure stark beschleunigt wird, wenn man Bleisalze zufügt. Lüppo-Cramer diskutiert, ob hier vielleicht eine Analogie zu der bereits von Liebig erkannten und neuerdings von Kohlschütter und seinen Schülern genauer studierten Wirkung von Blei- und Kupfersalzen bei der Silberspiegelbereitung vorliege. Indessen scheinen hier doch andere Vorgänge im Spiele zu sein.

Eine Entwicklungsbeschleunigung durch Schutzkolloide beschreibt Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1914, S. 28). Während die physikalische Entwicklung eines Jodsilberbildes durch den Zusatz etwa von Gummiarabikum verlangsamt wird, fand sich überraschenderweise bei Bromsilbergelatine das Gegenteil, eine erhebliche Beschleunigung des Entwicklungsvorganges durch Gummi oder Gelatine. Es wurde festgestellt, daß es sich hierbei um eine durch das Schutzkolloid verlangsamte Veränderung der Entwicklungsmischung selbst handelt, die bei dem rasch entwickelnden Jodsilber nicht zur Geltung kommt, wohl aber bei dem viel längere Zeit zur Hervorrufung beanspruchenden Bromsilber.

Die Beschleunigung der Entwicklungskeimbildung im Bromsilber durch Jodid studierte Lüppo-Cramer in einer eingehenden Untersuchung („Phot. Korr." 1913, S. 460 u. 503). Bisher

nahm man an, daß durch eine Behandlung von Bromsilbergelatine mit Jodkaliumlösung die Lichtempfindlichkeit stets beträchtlich verringert werde. Lüppo-Cramer zeigt nun, daß bei der Behandlung von Bromsilberschichten mit verdünnten Jodsalzlösungen das Umgekehrte eintritt, nämlich die Empfindlichkeit ganz bedeutend erhöht wird. Noch bei einer Behandlung mit einer auf das Millionenfache verdünnten Jodkaliumlösung zeigt sich die Erhöhung der Empfindlichkeit, vor allem bei nachfolgender physikalischer Entwicklung, und am reinsten bei solchen Bromsilberplatten, die infolge nicht zu weit getriebener Reifung noch keine störende Schleierkeimbloßlegung (siehe das vorhergehende Referat) zeigen. Der gegenteilige frühere Befund mehrerer Autoren, daß die Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine durch ein Jodkaliumbad verringert wurde, erklärt sich dadurch, daß in diesen Fällen ein Ueberschuß von Jodsalz am gebildeten Jodsilberkorn adsorbiert blieb, der die Silberkeimbildung verhindert. Lüppo-Cramer diskutiert weiter die Rolle des sogenannten „Jodbromsilbers" und weist darauf hin, daß man die Zusammensetzung dieser „Doppelverbindung" in den hochempfindlichen Trockenplatten nicht rein chemisch, sondern auch in topographischer Beziehung interpretieren muß. Weitere Studien Lüppo-Cramers über das Empfindlichkeitsverhältnis der verschiedenen Silberhaloide finden sich in der Abhandlung: „Chlor-, Brom- und Jodsilber" („Phot. Korr." 1913, S. 509). Wie das Bromsilber durch eine nicht zu weit gehende Umwandlung in Jodsilber an Lichtempfindlichkeit beträchtlich gesteigert wird, so auch Chlorsilber durch Behandlung mit Bromkalium oder Jodkalium. Es bestätigt sich durchgehends, daß die sogenannte photographische Empfindlichkeit, soweit sich diese unter vergleichbaren Umständen, vor allem bezüglich Korngröße und bei gleichmäßiger physikalischer Entwicklung dokumentiert, in der Reihenfolge Chlor-, Brom- und Jodsilber zuzunehmen scheint, während es sich mit der direkten „photochemischen Empfindlichkeit" umgekehrt verhält.

Ueber Entwicklungsbeschleunigung und Verzögerung durch Neutralsalze schrieb Lüppo-Cramer in „Kolloid-Ztsch." 1914, Bd. XV, S. 164. Insbesondere stark verdünnter Hydrochinonentwickler wird enorm in seiner Wirkung beschleunigt, wenn man ihm Neutralsalze zufügt. Zitrat wirkt dagegen verlangsamend unter gewissen Bedingungen. Lüppo-Cramer stellt die Wirkung der Neutralsalze in Parallele mit der Wirkung der Elektrolyte bei der Koagulation der Suspensionskolloide.

Ueber Beschleunigung der Eisenvitriol-Silbersalzreduktion durch Säuren berichtete Lüppo-Cramer in „Phot. Korr." 1915, S. 36. Während im allgemeinen Säuren die Reduktion von Silbersalzen durch organische Entwicklersubstanzen verlangsamen, wirken Essigsäure, Zitronensäure und Weinsäure beschleunigend auf die Reduktion von Silbernitrat durch Eisensulfat. Lüppo-Cramer deutet diese Wirkung in der Richtung der zuerst von R. Abegg gegebenen Erklärung der stark reduzierenden Wirkung des Eisenoxalates gegen-

über Eisensulfat gemäß der Abegg-Bodländerschen Elektroaffinitätstheorie.

Ueber Verdeckung der entwicklungsbeschleunigenden Wirkung der Keimbloßlegung berichtete Lüppo-Cramer in „Phot. Korr." 1915, S. 107. Die eigentlich zu erwartende Beschleunigung der physikalischen Entwicklung eines primär fixierten Bildes gegenüber dem primär entwickelten ist auf eine Wirkung des Thiosulfates selbst zurückzuführen, das die Keime selbst verändert. Nach der Fixierung in Ammoniak und Sulfit tritt die keimbloßlegende Wirkung des Fixiermittels sehr wohl auf. Rhodanammonium übt bei der Entwicklung selbst einen verzögernden Einfluß aus, wenn es vorher als keimbloßlegendes Mittel benutzt wurde.

Ueber die Entwicklungsbeschleunigung durch Quecksilberjodid schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Korr." 1916, S. 349. Es wird gezeigt, daß die von anderer Seite angegebene Beschleunigung der Entwicklung durch Quecksilberjodid ausschließlich auf das lösliche Jodalkalisalz zurückzuführen ist.

Ueber die Verringerung der Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers durch Halogenabsorptionsmittel schrieb Lüppo-Cramer in „Kolloid-Ztsch." 1917, Bd. XXI, S. 79. Lüppo-Cramer erklärt die empfindlichkeitsverringernde Wirkung der Halogenabsorptionsmittel in folgender Weise: Die zuerst gebildeten amikroskopischen Silberkeime vergrößern sich unter der Wirkung des beschleunigenden Agens rascher als neue Keime entstehen, während bei Abwesenheit des Absorbens sich zahlreichere, wenn auch viel kleinere Zersetzungszentren bilden. Für die Entwicklung ist aber die Keimzahl viel bedeutungsvoller als deren Größe, und deshalb haben in den ersten Stadien der Belichtung die ohne Halogenabsorbens belichteten Schichten einen Vorsprung bei der Auslösung der Silberreduktion während der Entwicklung. Bei längerer Belichtung, die in das Gebiet der direkten Schwärzung und der Solarisation führt, gleicht sich dieser Vorsprung aus, indem die Notwendigkeit der Fortschaffung des sich immer mehr anreichernden Broms für die weitere Zersetzung nun kompensierend wirkt.

Die Schichtoberflächenentwicklung beim Jodsilber studierte Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1914, S. 402). Nach den mitgeteilten Versuchen erfolgt bei den Jodsilberschichten eine außerordentlich rasche Verstärkung allerdings sehr kleiner, aber dafür um so zahlreicherer Teilchen von Silber. Bei diesem raschen Anwachsen zahlreicher Teilchen wird sehr viel naszierendes Silber verbraucht. Da nun der Entwickler an den stark belichteten Bildstellen nicht rasch genug durch neue, nachdiffundierende Lösung ersetzt werden kann und das zuerst in die Schicht eingedrungene Quantum von Lösung sehr rasch silberarm geworden ist, so können in der Tiefe der Schicht keine wesentlichen Mengen von Silber zur Ablagerung kommen. Die Folge ist ein abreibbares Oberflächenbild auf den Jodsilberplatten. Es finden sich in der Abhandlung auch weitere interessante Mitteilungen über die Eigenart des Jodsilberbildes, wobei zu bemerken ist, daß das

Bindemittel, ob Kollodium oder Gelatine, hierbei keine entscheidende Rolle spielt.

Weitere Untersuchungen über Silberreduktionen stellte Lüppo-Cramer („Phot. Korr." 1915, S. 1) an. Die von ihm früher beschriebene große Wirkung von Zitraten und Phosphaten auf die Farbe der Silbersole („Jahrbuch" f. 1914, S. 10) ist auch bei Wolframat und Molybdat zu konstatieren. Auch Phenylhydrazinbisulfit läßt sich zur Herstellung der Silberfarbenskalen als Reduktionsmittel verwenden. Auch Eisensulfat kann man als Reduktionsmittel benutzen, wenn man es sehr stark mit Essigsäure ansäuert.

Auslösung von Silbersalzreduktionen durch Schwefelsilber (Lüppo-Cramer, „Phot. Korr." 1915, S. 106). Schwefelsilberkeime wirken bei der Herstellung der Silberfarbenskala im großen ganzen genau wie Keime von Silber.

Pyrogallol als Reduktionsmittel bei der Herstellung der Silberfarben (Lüppo-Cramer, „Phot. Korr." 1915, S. 136). Im Gegensatz zu Hydrochinon, Brenzkatechin, Phenylhydrazinbisulfit u. a. gelingt die Herstellung der Silberfarben nach der Lüppo-Cramerschen Auslösungskeimmethode mit Pyrogallol nicht. Es ist aber sehr wohl verwendbar, wenn man es passend ansäuert.

Die Wirkung des Amidols als Schichtimprägnierung studierte Lüppo-Cramer in mehreren Abhandlungen („Phot. Ind." 1915, S. 192). Der Verfasser stellte fest, daß die zuerst von Mercier beschriebene, außerordentlich stark empfindlichkeitsverringernde Wirkung oxydierter Amidollösungen auf Bromsilberplatten nicht auf Oxydationsprodukte zurückzuführen ist, denn eine nicht oxydierte Lösung von Amidol (0,02 %) wirkt ungleich stärker als die absichtlich an der Luft oxydierte. Die Amidollösungen verringern die Empfindlichkeit hochempfindlicher Trockenplatten so stark, daß man sie wie Diapositivplatten bei gelbem Lichte verarbeiten kann. Lüppo-Cramer stellt die Wirkung des Amidols in eine Reihe mit der anderer halogenabsorbierender Körper. In einer weiteren Arbeit über diesen Gegenstand („Phot. Korr." 1915, S. 279) wird versucht, zu entscheiden, ob die durch die Entwicklung mit Ammoniak nachzuweisende Zersplitterung des Bromsilbers durch Licht durch eine Amidolimprägnierung beeinflußt wird. Die Versuche sind nicht eindeutig, da auch das unbelichtete Bromsilber durch eine Imprägnierung mit Amidol eine Störung bei seinem Reifungsprozeß mit Ammoniak erfährt.

Zur Empfindlichkeitsverringerung durch Amidol schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Korr" 1917, S. 281. Es wird hier konstatiert, daß die Empfindlichkeitsverringerung durch das Amidol viel weniger stark auftritt, wenn die Bestrahlung anstatt mit Licht mit Röntgenstrahlen stattfand, was in Uebereinstimmung mit der Hypothese steht, daß die topographischen Verhältnisse bei der Wirkung des Halogenabsorptionsmittels eine Rolle spielen. Im übrigen diskutiert Lüppo-Cramer eingehend die Möglichkeiten, die bei der Wirkung des Amidols auf das Bromsilber eine Rolle spielen können.

Ueber eine Entwicklungsparadoxie schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1920, S. 173. Es wurde gefunden, daß eine 0,05 prozentige Lösung von salzsaurem Diamidophenol ein bedeutend stärkeres Entwicklungsvermögen besitzt als eine 10 fach oder gar 20 fach stärkere Lösung. Lüppo-Cramer führt dieses eigenartige Verhalten darauf zurück, daß in der verdünnteren Lösung das Amidol stärker hydrolytisch gespalten ist und die Gelatine die Salzsäure absorbiert. So ist in der verdünnteren Lösung mehr freie Base vorhanden. Wie das Amidol verhielten sich auch Triamidobenzol, Triamidotoluol, Triamidophenol und Diamidoresorzin. Auch bei Metol war die beschriebene Entwicklungsparadoxie zu konstatieren.

Versuche über Negativentwicklung bei hellem Lichte beschrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1920, S. 378 u. 754. Er versuchte, ob man die starke Empfindlichkeitsverringerung, die eine Trockenplatte erleidet, wenn man sie in sehr verdünnter Amidollösung badet, nicht insoweit der praktischen Verwertung zugänglich machen könnte, daß man exponierte Platten zuerst kurz in Amidollösung badet und dann bei sehr hellem Lichte entwickelt. Es zeigte sich, daß dies Verfahren sehr wohl ausführbar ist und daß auch bei den meisten Entwicklern nachher unter diesen Verhältnissen keine Störungen auftreten. Aehnlich wie Amidol verhält sich auch Triamidobenzol. In zwei weiteren Arbeiten in der „Phot. Ind.": „Zur Empfindlichkeitsverringerung des Bromsilbers durch Amidol und verwandte Substanzen" und: „Zur Entwicklung mit Amidol und seinen Verwandten" berichtete Lüppo-Cramer noch über mehrere interessante Reaktionen. Ein kurzes Bad in einer 0,05 prozentigen Lösung von Amidol verringerte die Lichtempfindlichkeit auf den 200. Teil, ein Bad von Triamidotoluol sogar auf den 600. Teil. Die oben geschilderte Entwicklungsparadoxie, daß eine stark verdünnte Lösung von Amidol und seinen Verwandten ein erheblich stärkeres Entwicklungsvermögen besitzt als eine konzentriertere, fand sich auch bei Verwendung von Bromsilberkollodiumplatten wieder, woraus hervorgeht, daß die stärkere hydrolytische Spaltung in der verdünnteren Lösung die Ursache des Phänomens ist, und daß die Gelatine keine entscheidende Rolle dabei spielt.

Ueber räumliche Verschiedenheiten bei der Entwicklung stellte Lüppo-Cramer Betrachtungen an in „Kolloid-Ztsch." 1917, Bd. XX, S. 274. Es wird hier unterschieden zwischen Kornoberflächen- und Korntiefenentwicklung und zwischen Schichtoberflächen- und Schichttiefentwicklung.

Ueber die Vergänglichkeit physikalisch entwickelter Bilder berichtete Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915, S. 472. Die durch den stark sauren Metol-Silberverstärker erhaltenen schönen blauen Bilder auf Diapositivplatten (vergl. Eder, „Phot. Korr." 1903, S. 116; K. Kaser, „Phot. Korr." 1904, S. 85) bleichen nach Jahr und Tag vollständig aus. Man soll also Bilder, auf deren Haltbarkeit man Wert legt, nicht in dieser Weise entwickeln.

Ueber die physikalische Entwicklung mit Quecksilber berichtete Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1917, S. 401. Die von Lumière und Seyewetz angegebene physikalische Entwicklung mit Quecksilber nach dem primären Fixieren ist für praktische Zwecke sehr gut verwendbar, sie kann aber für wissenschaftliche Feststellungen mannigfachster Art nicht an Stelle des physikalischen Silberverstärkers treten, da der Schwellenwert für die Quecksilberentwicklung viel höher liegt.

Ueber Entwicklungsverzögerung durch Natriumphosphat schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Korr." 1915, S. 35. Er führt die unter bestimmten Bedingungen auftretende verzögernde Wirkung des Natriumphosphates auf den kolloidchemischen Einfluß bei der Abscheidung des Silbers zurück und stellt ihn auf eine Stufe mit der Wirkung des Zitrates.

„Borax als Entwicklungsverzögerer", ferner „Wolframat und Molybdat als Entwicklungsverzögerer" (Lüppo-Cramer, „Phot. Korr." 1915, S. 169 u. 170). In einer weiteren Arbeit: „Ueber die Entwicklungsverzögerung durch Salze von Säuren, die schwerlösliche Silbersalze bilden", (ebenda S. 171) führt Lüppo-Cramer die verzögernde Wirkung einer Reihe von Salzen auf die Entwicklung unter gewissen Bedingungen auf die Schwerlöslichkeit ihrer Silbersalze zurück.

Betrachtet man die Entwicklung eines Bromsilberbildes aus der Perspektive des Pyrogallols, so muß man nach R. Ed. Liesegang bei der Frage landen: Weshalb beschleunigt belichtetes Bromsilber die Oxydation des Pyrogallols stärker als unbelichtetes? Die äußerst geringen Spuren von dem bei der Belichtung frei gewordenen Brom können doch wohl kaum diese Wirkung haben. Versuche mit feinverteiltem metallischen Silber zeigten auch keine (katalytische) Beschleunigung. Hier ist noch ein Problem zu lösen. — Durch wiederholte Ueberführung des metallischen Silbers in Bromsilber und Wiederentwicklung mit alkalischem Pyrogallol oder Brenzkatechin können die farbigen Oxydationsprodukte der letzteren in der Bildschicht ganz erheblich angereichert werden („Phot. Ind." 1919, S. 322).

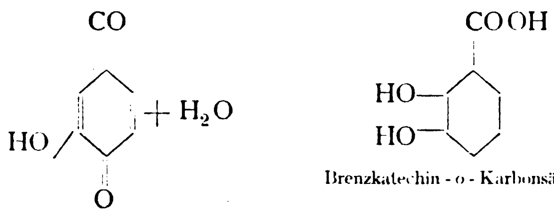
Gegen die Theorie von J. H. Mathews und L. E. Barmeier („Journ. Phys. Chem.", Bd. 17, S. 682), daß die Rolle des Karbonats bei der Entwicklung hauptsächlich in einer Aufweichung der Gelatineschicht bestehe, wendet sich R. Ed. Liesegang. Andere starke Quellungsmittel für Gelatine können das Alkali nicht ersetzen („Phot. Rundschau" 1915, Bd. 52, S. 22; vgl. auch „Einflüsse von Neutralstoffen auf die Umsetzungsgeschwindigkeit in Gallerten", „Kolloid-Ztsch." 1916, Bd. 18, S. 16).

Einen Beitrag zur Theorie der organischen Entwickler gibt B. Homolka in „Phot. Korr." 1919, S. 387. Seine diesbezüglichen Untersuchungen erstreckten sich auf das Pyrogallol und die zugehörige Gallussäure einerseits, das Brenzkatechin und die Protokatechusäure andererseits, welche ergaben, daß die Pyrogallolkarbonsäure, im Gegen-

satz zur Gallussäure, das latente Lichtbild durchaus normal entwickelt, ebensogut wie Pyrogallol selbst.

Die Alkyläther der Gallussäure entwickeln nach B. Homolka das latente Lichtbild. Infolge Festlegung der COOH-Gruppe durch Alkyl ist hier eine Anhydridbildung verhindert, und sind demnach die Gallussäureester Derivate des benachbarten Trioxybenzols (Pyrogallols), während die Gallussäure als ein Derivat des m-Dioxybenzols (Resorzins) aufzufassen ist.

Auch die Protokatechusäure entwickelt nicht, wohl aber ihre Ester: Die Säure, als ein Derivat der p-Oxybenzoesäure, ist durch folgendes Formelbild darzustellen:



Brenzkatechin - o - Karbonsäure

und demnach als ein Abkömmling des Monoxybenzols (Phenols) anzusprechen, bei welchem Entwicklereigenschaften nicht zu erwarten sind. Die Ester der Protokatechusäure dagegen sind Derivate des o-Dioxybenzols (Brenzkatechins) und als solche natürlich Entwickler.

Auch hier hat das Experiment im Sinne der theoretischen Anschauungen entschieden: Die benachbarte Dioxybenzoesäure (Brenzkatechin-o-Karbonsäure) entwickelt das latente Lichtbild in alkalischer Lösung ebensogut wie das Brenzkatechin selbst. Hier ist eine Anhydridbildung in oben angedeutetem Sinne nicht möglich, da die zur COOH-Gruppe paraständige OH-Gruppe fehlt.

Ueber weitere Einzelheiten siehe a. a. O.

Ueber Wasserstoffsuperoxyd als Reduktionsmittel und als photographischen Entwickler siehe „Phot. Korr." 1918, S. 72.

Ueber die Eigenschaften der verschiedenen Entwickler siehe die Tabellen von Lumière und Seyewetz in „Phot. Chronik" 1915, S. 212.

Zur Erkennung photographischer Entwickler. Eine mit Salpetersäure angesäuerte Ammoniummolybdatlösung gibt nach E. Valenta mit den verschiedenen Entwicklersubstanzen verschiedene Farbreaktionen, die zur Erkennung der Entwickler führen können („Phot. Korr." 1917, S. 683).

Ueber Methoden zur Prüfung organischer Entwicklungssubstanzen siehe Eduard Valenta in „Phot. Korr." 1917, S. 269, und Eastman Kodak Co. in „Phot. Ind." 1919, S. 527.

Die Beständigkeit von Entwicklerlösungen hat J. Milbauer genau untersucht („Phot. Korr." 1917, S. 232).

Untersuchung von organischen Entwicklersubstanzen. Andresen hat seinerzeit in „Phot. Korr." 1898, S. 12 u. 106, seine

Arbeit über die Analyse von organischen Entwicklersubstanzen veröffentlicht, welche einen Gang der Untersuchung, sowohl wenn die betreffende Substanz als solche in festem Zustande, als auch in Form einer fertigen Entwicklerlösung vorliegt, enthält und sich als sehr gut brauchbar erwiesen hat. Er benutzte, wenn ein festes Präparat vorlag, die Löslichkeit in Wasser bzw. in Sulfit und Pottaschelösung zur Gruppenteilung, während im zweiten Falle das Verhalten der Lösung gegen Natronlauge zum genannten Zwecke herangezogen wurde.

B. F. Clarke („Abridg. scient. Publ. Research Lab. Eastman Kodak Co.“, Vol. III, S. 112) veröffentlichte neuester Zeit eine Arbeit über diesen Gegenstand, bei welcher zur Gruppeneinteilung bei der qualitativen Untersuchung von in fester Form vorliegenden Entwicklersubstanzen die Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether benutzt wird.

Die von Clarke angegebenen Normen beschreibt E. Valenta ausführlich in „Phot. Korr.“ 1920, S. 150, und sei auf diese Stelle hingewiesen. Interessant ist es, aus den Befunden Clarkes zu erfahren, daß nicht nur Lebensmittel, sondern auch Entwicklerpräparate gefälscht werden; nach Clarke sind die in Amerika vorkommenden Verfälschungen von Entwicklersubstanzen sehr verschiedener Natur, und es ist daher unmöglich, allgemeine Richtlinien für die Prüfung anzugeben. Er führt als Verfälschungsmittel bzw. wertlose Marken Ersatzmittel, welche in England vorkommen, Rohrzucker, Zitronensäure, Natriumformiat, Kaliumoxalat, Natriumtartrat, Ferrozyankalium, Borsäure, Borax, Bromkalium, Jodkalium, Salpeter, Kochsalz, Glaubersalz, Soda, Natriumsulfit und Natriumbisulfit, Kalziumsulfat, Magnesiumsulfat, Bleichlorid und -sulfat an, von welchen Substanzen viele wohl eher in den fertigen Entwicklern als in Entwicklersubstanzen vorgefunden werden dürften.

Francis C. Frary und Adolph H. Nietz untersuchten das Reduktionsvermögen photographischer Entwickler, gemessen durch ihre Einzelpotentiale; sie setzen a. a. O. die Theorie des Einzelpotentials eines Entwicklers auseinander und führen die Umstände an, welche die Erreichung des Gleichgewichts bei der Messung der betreffenden Potentiale verzögern. Die Berechnung des H_2-Partialdruckes, dem der Entwickler entspricht, scheint der einzige Weg zu sein, mittels dessen das absolute oder auch relative Reduktionsvermögen der Entwickler experimentell zugänglich ist. Die so durch Potentialmessung für Hydrochinon, Metolhydrochinon, Amidol, Thioharnstoff gewonnenen Resultate scheinen vom photographischen Standpunkte aus plausibel („Journ. Americ. Chem. Soc. 1915, Bd. 37, S. 2246; „Chem. Zentralbl.“ 1916, S. 357).

Weiter befaßten sich François C. Frary und Adolph H. Nietz mit der Untersuchung der Reaktion zwischen Alkalien und Metol und Hydrochinon bei photographischen Entwicklern (vgl. vorstehendes Referat). Die Resultate der früheren Arbeiten führten zu der Auffassung, daß je nach den Bedingungen Na in ein oder beide Hydroxyle des Hydrochinons eintreten kann. Bei Abwesenheit von Sulfit entsteht bei den praktisch bei Entwicklern vorkommenden

Konzentrationen Mononatriumhydrochinon. Ein Hydrochinonentwickler kann sich vollständig oxydieren, ohne seinen Alkalititer zu verändern. Bei Abwesenheit von Sulfit scheint sich 1 Mol. Metol mit 3 Mol. NaOH zu verbinden („Journ. Americ. Chem. Soc.“ 1915, Bd. 37, S. 2273; „Chem. Zentralbl.“ 1916, S. 358).

Die Entwicklung einer Trockenplatte wird im wesentlichen mitbestimmt durch Vorgänge der Adsorption und Diffusion. Der Adsorptionsvorgang wird nach A. Miethe („D. opt. Wochenschr.“ 1918, S. 127) wenig beeinflußt durch die Zusammensetzung der Entwicklungslösung, dagegen der Diffusionsvorgang erheblich beherrscht von der Salzkonzentration im Entwickler („Fortschr. d. Chem., Phys. u. phys. Chem.“ 1920, Bd. XV, S. 121).

Ausführungen von W. Wagner-Maaß über „Das Problem der Entwicklung“ („D. opt. Wochenschr.“ 1918, S. 146), welches sich in der Tat als überaus komplex erwiesen hat. Es handelt sich um völlige Lösung des mechanischen Verlaufes des Entwicklungsvorganges, bedingt durch die Quellung und Diffusion, der Art der durch die Entwicklung entstehenden Umsetzungsprodukte und der chemisch-dynamischen Seite der Entwicklung (Konzentration und Geschwindigkeit der Umsetzung) („Fortschr. d. Chem., Phys. u. phys. Chem.“ 1920, Bd. XV, S. 121).

Ueber Ungleichmäßigkeiten der photographischen Entwicklung berichtet H. Seemann. Der Entwicklungsvorgang einer photographischen Platte in stagnierendem Entwickler wird stark beeinflußt von lokalen Konzentrationsströmungen der aus der lichtempfindlichen Schicht austretenden Reduktionsprodukte, die zur Streifenbildung Veranlassung geben. Die Entwicklung ohne künstliche Bewegung des Entwicklers ist infolge der genannten Strömungen nicht nur zur genaueren quantitativen Schwärzung völlig unbrauchbar, selbst bei Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln, sondern auch für diagnostische Zwecke. Große Platten oder vertikal hängende Filmstreifen begünstigen die Streifenbildung beträchtlich mehr als kleine. Vorsprünge an den Plattenrahmen, die über die Ebene der Schicht herausragen, verursachen durch Hemmung der lokalen Strömungen Streifen und Flecke. Auch die gewöhnliche Schalenentwicklung mit normalem Entwickler dürfte zu Zwecken der Photometrierung kleiner Belichtungsdifferenzen nicht in allen Fällen genügend zuverlässig sein, selbst bei starker Bewegung der Schale („Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1914, Bd. XIII, S. 333, mit 2 Abbildungen und 1 Tafel; „Chem. Zentralbl.“ 1914, S. 1730).

Entwicklungsfaktor. Watkins hatte bekanntlich bereits vor Jahren beobachtet, daß in den Zeitabständen von dem Beginn der Entwicklung, also dem Moment, wo die Platte in den Entwickler kommt, bis zu dem Stadium, wo das Bild zu erscheinen beginnt, einerseits, und bis zu dem Zeitpunkte, in welchem das Negativ ausentwickelt ist, feste Beziehungen bestehen. Ist die Dauer für die erste Phase bekannt, so läßt sich die Gesamtdauer für die Entwicklung dadurch berechnen, daß man die für erstere gefundene mit einem gewissen Faktor, dem Entwicklungsfaktor, multipliziert. Die Größe des Entwicklungsfaktors

ist sowohl von der Art und Zusammensetzung des Entwicklers wie von der Plattensorte abhängig[1]). Mees und Wratten stellten bei weiteren neueren Versuchen fest, daß der Faktor bei Hydrochinon praktisch konstant ist, bei Pyrogallol annähernd. Bei Brenzkatechin, Ortol, Metol, Amidol und Rodinal ist der Faktor mit zunehmender Verdünnung der Lösung zu verringern. Wenn gewisse Grenzen in Verdünnung und Alkaligehalt sowie in Temperatur eingehalten werden, ist der Entwicklungsfaktor praktisch konstant („Phot. Rundschau" 1917, S. 45).

Robert Renger-Patzsch führt in „Apollo" 1915, S. 43, die Untersuchungen von F. C. Lambert über die Entwicklung nach Zeit und Temperatur an (aus „The photographic Times" 1915, S. 386). Diese Methode, die sogenannte Thermoentwicklung, besitzt vor anderen Methoden gewisse Vorzüge, die in der Hauptsache darin bestehen, daß die Entwicklung unter vollkommenem Lichtabschluß vor sich geht, daß das Hantieren mit den Platten oder Filmen auf ein Mindestmaß eingeschränkt wird, und daß der Zeitpunkt, an welchem die Entwicklung abzubrechen ist, festgestellt ist. Diesen Zeitpunkt richtig zu treffen, fällt ja bekanntlich nicht nur dem Anfänger, sondern auch dem geübten Photographen oft schwer. Bei der Thermoentwicklung ist die Entwicklungsdauer für eine bestimmte Plattensorte bei Anwendung eines bestimmten Entwicklers und Einhaltung einer bestimmten Temperatur einfach aus der Tabelle ersichtlich. Watkins stellt folgende Tabelle über die Temperaturkoeffizienten der Entwickler auf.

Pyrosoda ohne Bromkalium	1,5,
Pyrosoda mit Bromkalium	1,9,
Kodakpulver	1,9,
Rodinal, Azol, Victol, Certenal	1,9,
Metochinon	1,9,
Glyzin	2,3,
Hydrochinon	2,25.

Der Temperaturkoeffizent wird auf folgende Weise ermittelt: Angenommen, eine Platte braucht bis zu einer gewissen Dichte $7^1/_2$ Minuten Entwicklungszeit bei 10^0 C und 5 Minuten bei 20^0 C, so finde ich den Temperaturkoeffizienten, indem ich $7^1/_2$ durch 5 teile, das ist 1,5. Das ist bei Pyrosoda ohne Bromid der Fall. Ist der Temperaturkoeffizient eines Entwicklers bekannt, so kann man die relativen Entwicklungszeiten bei verschiedenen Temperaturen danach berechnen. Lambert stellte nun folgende Tabelle auf, indem er die Temperaturkoeffizienten 1,5, 1,9 und 2,25 berücksichtigt, während er die nur gering von diesen Zahlen abweichenden vernachlässigt.

In der Tabelle findet man übereinstimmende Entwicklungsdauer bei einer Temperatur von 18^0 C, nämlich $6^1/_2$ Minuten. Lambert erwähnt ausdrücklich, daß die angegebene Zeit gut gedeckte Negative liefert. Wenn zartere Negative erwünscht sind, muß man die Zahlen

1) „Phot. Rundschau" 1912, S. 232.

Tabelle der proportionalen Zeiten usw. für Entwickler verschiedener Temperaturkoeffizienten.

°C	1,5			1,9			2,25		
	Temperaturkoeffizient	Dauer		Temperaturkoeffizient	Dauer		Temperaturkoeffizient	Dauer	
		Min.	Sek.		Min.	Sek.		Min.	Sek.
21	1	5	52	1	5	20	1	5	18
18	1,1	6	30	1,17	6	30	1,22	6	30
15½	1,22	7	12	1,37	7	37	1,5	7	56
13	1,35	5	57	1,61	8	56	1,84	9	46
10	1,5	8	48	1,9	10	30	2,25	11	54

etwas reduzieren. — Es ist nicht leicht, in einem Raume, der vielleicht 13° C temperiert ist, die Lösungen und Schalen auf 18° C zu erhalten. In dem Falle ist es eben besser, alles zu lassen, wie es ist, und die Entwicklungszeit nach obiger Temperaturtabelle zu bestimmen. Der von Lambert benutzte Pyroentwickler hat folgende Zusammensetzung: a) Pyro 5 g, Kaliummetabisulfit 5 g, Natriumsulfit, kristallisiert, 45 g, Wasser 565 ccm; b) Natriumkarbonat, kristallisiert, 60 g, Wasser 565 ccm. Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile von a und b.

Ueber Thermoentwicklung (Zeitentwicklung) mit Glyzin berichtet A. Purdon in „American Photography" 1916 („Phot. Ind." 1916, S. 140), über Pyrogallol-Thermo-Entwicklung siehe dieselbe Zeitschrift 1916, S. 50 („Phot. Ind." 1916, S. 177), mit Edinol-Hydrochinon siehe „Popular Photography" 1916, S. 234 („Phot. Ind." 1916, S. 196); F. C. Lambert untersuchte eine größere Reihe von Entwicklern und stellte eine Tabelle für Zeit- und Temperaturentwicklung auf („Phot. Times" 1915, S. 386; siehe vorstehendes Referat).

Das „Sulfinol", welches eine sowohl für Bromsilbergelatineplatten als auch für -papier verwendbare Entwicklersubstanz darstellt[1]), wurde von E. Valenta eingehend untersucht („Phot. Korr." 1915, S. 26); es besitzt vor den vielen heute benutzten Entwicklern keine Vorzüge, hingegen hat es den Nachteil, daß die konzentrierten Lösungen stark gefärbt sind, und daß zur Herstellung normaler Entwicklerflüssigkeiten größere Mengen der Entwicklersubstanz erforderlich sind. Verwendet man nach E. Valenta („Phot. Korr." 1915, S. 59) an Stelle der Soda oder Pottasche Ammoniak oder besser Ammoniumkarbonat, so erhält man gut abgestufte zarte Bilder von sehr heller, bräunlichweißer Farbe; die Entwicklung dauert etwa 10 Minuten.

Entwickler, welche hellgefärbte Silberbilder auf Bromsilbergelatinetrockenplatten ergeben, beschreibt E. Valenta in „Phot. Korr." 1915, S. 58. — Helle Silberniederschläge, wie solche im Kollodiumverfahren erhalten werden, werden heute in der Ferrotypie und in der Lippmannschen Interferenzfarbenphotographie gebraucht. Bei den Ferrotypien wird das Silberbild mit Quecksilbersalzen gebleicht,

1) S. E. J. Wall, dieses „Jahrbuch" 1913, S. 109.

während man beim Lippmannverfahren dies durch einen sulfitfreien Pyrogallol-Ammoniakentwickler erzielt. Valenta untersuchte eine Reihe von Entwicklern daraufhin und fand u. a. das Sulfinol (siehe oben) hierzu geeignet. Diese Entwickler sollen mit Ammoniak oder Ammoniumkarbonat einen hellen Silberniederschlag geben, und Valenta empfiehlt hierfür einen Hydrochinonentwickler, bestehend aus 0,5 g Hydrochinon, 4 g Natriumsulfit (kristallisiert), 6 g Ammoniumkarbonat und 100 ccm Wasser. Weniger brauchbar sind Brenzkatechin, Glyzin, Adurol.

Die Bedeutung der Entwicklermenge für das Bild untersuchte Lüppo-Cramer („Phot. Ind.“ 1913, S. 1849). Es wird festgestellt, daß das Entwicklerquantum durchaus nicht ganz gleichgültig für das Bild ist. Besonders bei den langsam arbeitenden Entwicklern Pyrogallol, Brenzkatechin, Glyzin und Hydrochinon wurden 3 bis 4 Grad der Jonesskala in gleicher Zeit mehr entwickelt, wenn das Entwicklerquantum reichlich bemessen war, als wenn nur das notwendigste Minimum vorhanden war.

Ueber den Einfluß von Fixiernatron im Entwickler führt Hans Schmidt aus: Der hierbei zu befürchtende dichroitische Schleier läßt sich dann vermeiden, wenn man die Platte bis zur vollkommenen Ausfixierung vor chemisch wirksamem Licht schützte („Phot. Ind.“ 1916, S. 258).

Herstellung photographischer Bilder in Sepia- und Rötelton durch Entwicklung latenter Bilder mittels Oxyisokarbostyryls und Behandlung der so erhaltenen Bilder mit Fixierbädern allein oder mit fixierenden und silberlösenden Mitteln. Farbwerke vormals Meister Lucius & Brüning. — Mittels Oxyisokarbostyryls kann man in alkalischer Lösung das latente Lichtbild in Tönen entwickeln, welche mit anderen bekannten Entwicklern nicht erhältlich sind. Wird nämlich das so entwickelte Bild mit Natriumthiosulfatlösung fixiert, so zeigt es eine schöne Sepiafarbe; wird es während oder nach dem Fixieren mit einem silberlösenden Agens behandelt, so erscheint es in Rötelton. Als silberlösende Agentien kommen in erster Linie solche in Betracht, welche allgemein als photographische „Abschwächer“ verwendet werden, z. B. der sogenannte Farmersche Abschwächer, d. i. eine mit Ferrizyankalium versetzte Lösung von Natriumthiosulfat, ferner Zyankalium. Der Oxyisokarbostyrylentwickler kann bereitet werden, indem man Oxyisokarbostyryl mittels Alkali in Gegenwart von neutralem Alkalisulfit, nötigenfalls unter Zusatz von Bromkalium, in Wasser auflöst. Beispielsweise werden 10 g kristallisiertes Natriumsulfit, 5 g wasserfreie Soda und 0,5 — 1 g Bromkalium zusammen in etwa 100 ccm Wasser gelöst. Dazu fügt man 1 g Oxyisokarbostyryl, erwärmt auf etwa 50° C, bis letzteres gelöst erscheint, kühlt ab und filtriert. An Stelle der Soda kann man auch 2 ccm Azeton verwenden. Das Bild erscheint in dieser Entwicklerlösung sehr rasch und ist nach ungefähr 3 Minuten fertig entwickelt (D. R. P. Nr. 283085 vom 26. Februar 1914) („Chem.-Ztg.“ 1915, Repert., S. 128).

Antihaloentwickler von Edv. Schaeffer in Stockholm. Innenaufnahmen gegen das Licht geben, z. B. gegen Fensterlicht, starke Lichthöfe. Holcroft hatte (Eders „Jahrbuch“ 1902, S. 485) vorgeschlagen, die mit Lichthöfen behafteten Negative oberflächlich zu Metall zu reduzieren und die unten liegenden Lichthöfe wegzufixieren. Der Pyrogallol-Azeton-Entwickler entwickelt zart und oberflächlich, so daß nach Edv. Schaeffer die tiefer sitzenden Lichthöfe nicht in die Erscheinung treten. Er empfiehlt einen aus Pyrogallol, Natrium- und Kaliummetabisulfit, Bromkalium, wasserfreiem Sulfit und Azeton kompliziert zusammengesetzten, langsamen Entwickler. Azetonsulfit-Bayer kann hierfür nicht dienen („Phot. Rundschau“ 1917, S. 30).

Ueber die sich hieran anschließende Diskussion siehe S. 251 dieses „Jahrbuches“.

Unterdrückung der Lichthöfe bei der Entwicklung nach Rudolf Spillar. — Der Lichthof sitzt hauptsächlich in der Nähe der Glasunterlage. Gelingt es, den obersten Teil der Emulsionsschicht zu genügender Intensität zu entwickeln, so wird der Lichthof fast aufgehoben. Dazu werden nacheinander zwei karbonatfreie Entwickler verwandt: 1. Wasser 600, Metol 1,5, Hydrochinon 16,5, kristallisiertes Natriumsulfit 30, und 2. Wasser 600, Metol 1, Natriumsulfit 3, Azeton 5 („Phot. Rundschau“ 1917, S. 227 u. 276; „Chem.-Ztg.“ vom 11. Jan. 1919). — Vgl. auch S. 252 dieses „Jahrbuches“ mit dem Lumièreschen Entwicklerrezept.

An Neuerscheinungen sind zu verzeichnen: M. Andresen, Ueber photographische Entwickler, Berlin, Agfa, 1917.

Eingehend mit der Standentwicklung befaßt sich das in zweiter umgearbeiteter Auflage erschienene Buch von R. Renger-Patzsch: „Die Standentwicklung und ihre Varianten“ (Leipzig, E. Liesegangs Verlag, M. Eger, 1919).

Entwicklerpräparate und -Vorschriften.

Die Löslichkeit von Entwicklersubstanzen behandelt ein Artikel von Gustav Kail („Phot. Korr.“ 1919, S. 271).

Das Ergebnis der Kailschen Untersuchungen erscheint in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, ist die Löslichkeit von Amidol, Brenzkatechin, Hydrochinon, Eikonogen, Metol und Pyramidol in Wasser annähernd gleich der in Natriumsulfit-Sodalösung, wobei daran erinnert wird, daß das Amidol in Alkalikarbonatlösung überhaupt keinen brauchbaren Entwickler gibt (Schleierbildung?), die angegebene Löslichkeitszahl also nur theoretisches Interesse besitzt.

Zu Adurol ist zu bemerken, daß zwei Arten desselben erzeugt wurden, das Chlorhydrochinon und das Bromhydrochinon. Beide führen den Namen Adurol, doch kommt im Handel derzeit nur das Chlorderivat vor, welches dem Bromderivat gegenüber eine wesentlich höhere

Name der Substanz	100 ccm Wasser lösen bei 15° C		100 ccm einer zehnprozentigen Lösung von Natriumsulfit, kristallisiert, lösen bei 15° C	100 ccm eines Lösung von 5 g Natriumsulfit wasserfrei + 5 g Natriumkarbonat wasserfrei zu 1 Liter gelöst, lösen bei 15° C
	g	g	g	g
	Gravier[1]	Kail	Gravier	Kail
Adurol, Bromhydrochinon	—	13,0	—	19,8
Adurol, Chlorhydrochinon	100	92,3	65	41,0
Amidol-Diamidophenol	30	24,9	28	25,9
Brenzkatechin	—	33,3	—	35,7
Edinol	—	15,9	—	9,7
Glyzin	0	0,23	Spuren	12,8
Hydramin[2])	—	0,2	—	4,6
Hydrochinon	6	5,7	4	7,4
Eikonogen	7,8	7,6	4	8,2
Metol	8	4,8	2	4,5
Paramidophenol, Chlorhydrat	36	33,0	—	3,2
Pyramidol[3])	—	6,5	—	7,6
Pyrogallol	59	52,4	59	41,8
Sulfinol[4])	—	0,14	—	15,6
Triamidotoluol, Chlorhydrat	—	39,3	0,75	9,8

1) Eder, Rezepte und Tabellen, IX. Aufl., S. 250.
2) Additionsprodukt von Hydrochinon und p-Phenylendiamin.
3) $(C_6H_4 \cdot OH - NH - C_6H_4 \cdot OH) H_2SO_4$.
4) p-Amino-p-Oxydiphenylamin-Sulfosäure.

Löslichkeit aufweist, was wahrscheinlich der Grund ist, warum das Bromhydrochinon im Handel verdrängt wurde.

Das in Wasser fast unlösliche Glyzin bildet mit Soda ein Salz, das in Wasser genügende Löslichkeit besitzt und hierdurch das Glyzin erst zu einer vorzüglich verwendbaren Entwicklersubstanz macht.

Paramidophenol und Triamidotoluol werden, wenn sie als salzsaure Salze (Chlorhydrate) vorliegen, durch Soda in Form der im Wasser schwerlöslichen Base ausgefällt. Das Triamidotoluol wird in der photographischen Praxis derzeit nicht benutzt.

Sulfinol ist eine in Wasser fast unlösliche Säure, während das Natriumsalz, das durch Zusatz von Natriumkarbonat entsteht, eine recht günstige Löslichkeit zeigt und in dieser Form in Frankreich beliebt ist, bei uns aber niemals in Verwendung stand.

Als die am leichtesten löslichen Entwicklersubstanzen haben sich das Adurol (Chlorhydrochinon) und das Pyrogallol erwiesen.

Auf Entwicklergemische, welche die Gelatineschicht gerben oder härten, erhielt J. H. Christensen in Holte (Dänemark) das Engl. Pat. Nr. 135477 vom 20. November 1918 (siehe „The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 320, mit Vorschriften). — Dieselben bestehen aus einer Brenzkatechinlösung, welcher Alkohol oder Pottasche in

größeren Mengen zugesetzt werden (z. B. 180 Teile Wasser, 50 Teile Pottasche, 3 Teile Bromkalium, 1 Teil Brenzkatechin, 20 Teile Alkohol).

Clute empfiehlt zur Entwicklung stark unterbelichteter Platten die Anwendung warmer Entwicklerlösungen („Phot. Korr." 1916, S. 39).

Entwicklerlösungen für Kinofilms nach den Vorschriften der Agfa in Berlin u. a. sind in „Phot. Korr." 1915, S. 179, angegeben.

Entwickler in Zinntuben versuchte R. Ed. Liesegang herzustellen: Eine Mischung von Pyrogallol, wasserfreiem Natriumsulfit und Aetznatron. Durch den guten Verschluß wird eine Bräunung verhindert. Um sich gegen die Wirkung des Alkalis auf das Zinn zu schützen, überzog er das Innere der Tuben mit Kautschuklösung oder Zaponlack. Falsch bereitete, beim Lagern steinhart werdende Pasten wurden bei geringem Druck auf die Tube wieder plastisch fließend („Phot. Ind." 1915, S. 56).

Einen photographischen Eisenoxydulentwickler in fester Form stellten die Elektrochemischen Werke G. m. b. H., Berlin, Otto Dreibrodt und Hermann Röhler, Bitterfeld, her. Der leicht zersetzliche Eisenoxalatentwickler wird bekanntlich beständiger gemacht durch Zusatz neutraler Salze von Mono- oder Polyoxykarbonsäuren, wie von Tartraten und Zitraten, insbesondere von einbasischen Mono- oder Polyoxykarbonsäuren (Glykolaten). Um solche Eisenoxydulentwickler in fester Form herzustellen, welche bequemer in der Handhabung sind, werden nach dieser Erfindung neutrales Kaliumoxalat, Ferrosulfat und ein neutrales Salz einer ein- oder mehrbasischen Mono- oder Polyoxykarbonsäure getrennt gemahlen und darauf unter sofortiger Evakuierung und Erwärmung auf etwa 100° C gemischt. Der so erhaltene feste Entwickler stellt ein gelbes Pulver dar, welches in Wasser sehr leicht löslich ist. Beispielsweise verwendet man 91 Teile Ferrosulfat, 244 Teile neutrales Kaliumoxalat und 155 Teile Natriumglykolat (D. R. P. Nr. 286727 vom 4. Oktober 1914; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 364; „Phot. Ind." 1915, S. 621).

Weiter erhielten die Elektrochemischen Werke in Berlin, Otto Dreibrodt und Hermann Röhler in Bitterfeld, ein deutsches Patent auf ein Verfahren zur Herstellung eines haltbaren photographischen Eisenoxydulentwicklers, dadurch gekennzeichnet, daß zu der Kaliumoxalat- und Eisenvitriollösung eine Lösung eines neutralen, in Wasser löslichen Salzes einer einbasischen Mono- oder Polyoxykarbonsäure hinzugefügt wird (D. R. P. Nr. 286775, Kl. 57b, vom 14. Januar 1915). – Vgl. auch die ausführliche Patentbeschreibung in „Phot. Ind." 1915, S. 621, ferner den Originalbericht von Otto Dreibrodt in „Phot. Korr." 1916, S. 129.

Unter der Bezeichnung „Agenol" bringt die Chemische Fabrik A. Geisendörfer in Mainz chemisch reines 100prozentiges Monomethylparamidophenolsulfat (als Metolersatz) in den Handel (1916).

Eine Monographie des Amidols gibt J. Scott in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 124; vgl. „Phot. Ind." 1920, S. 345.

Amidolentwickler mit Zusatz von etwas Chromalaun empfiehlt T. Trevelyn in „The Brit. Journ. of Phot."; er mischt 20 Teile Amidolentwickler mit 1 Teil einer 5prozentigen Alaunlösung unmittelbar vor dem Gebrauch; die Bromsilbergelatineschicht wird hierdurch gehärtet („Phot. Chronik" 1914, S. 340).

Gegen Schädigung der Hände durch Amidolentwickler empfiehlt „Abels phot. Weekly", die Hände nach dem Entwickeln sauber zu waschen und mit einem Gemisch von 30 ccm Kampferspiritus, 30 ccm Glyzerin und 20 Tropfen Karbolsäure einzureiben („Phot. Ind." 1916, S. 201).

Chloranol ist ein dem Metochinon ähnliches Entwicklerpräparat; es ist ein Kondensationsprodukt aus Chlorhydrochinon (-Adurol) und Metol, ähnlich wie Metochinon aus Metol und Hydrochinon (durch Kristallisation aus wässerigen Lösungen) von den Brüdern Lumière hergestellt wurde. Das „Chloranol" Lumières ist in Wasser leichter löslich als Metochinon, und man kann konzentriertere Vorratslösungen herstellen. Insbesondere wird es zum Entwickeln von Autochromplatten benutzt. M. V. Cremier nimmt 1 Liter heißes Wasser, 15 g Chloranol, 100 g wasserfreies Natriumsulfit, 6 g Bromkalium und nach dem Erkalten 32 ccm Ammoniak von 22° B. Von dieser Vorratslösung werden vor dem Gebrauch 5 ccm auf 100 ccm Wasser zugesetzt und, wenn die erste Bildspur erschienen ist und die Entwicklung wegen kurzer Belichtung hierin nicht beendigt werden kann, weitere 15 ccm zugefügt („The Brit. Journ. of Phot." Juli 1914, Suppl., S. 26).

Saurer Amidolentwickler. Die bemerkenswerte Eigenschaft des Amidolentwicklers, bloß mit Natriumsulfit ohne Alkalizusatz kräftig zu entwickeln und schön schwarze Silberniederschläge zu geben, ist bekannt. Leider ist der Entwickler wenig haltbar. Ein geringer Zusatz von Säuren wirkt dabei konservierend und auch stark verzögernd. Vor mehreren Jahren beobachtete Balagny, daß saurer Amidolentwickler durch weiteren Zusatz von normalem Natriumsulfit zu einem kräftigen Entwickler umgewandelt werden könne. L. Busy kommt im „Bull. Soc. franç. Phot." (Nov. 1919) auf dieses Entwicklungsverfahren zurück und empfiehlt eine Lösung von 1 g Amidol, 200 ccm Wasser und 4 ccm einer flüssigen, konzentrierten Natriumbisulfitlösung. Damit beginnt man in einer Tasse die Entwicklung der Trockenplatten. Nach einigen Minuten zeigt sich ein dünnes, schwaches Bild auf der Rückseite der Platte oder in der Durchsicht. Um dem Negativ die notwendige Kraft zu erteilen, fügt man einige Kubikzentimeter einer konzentrierten Lösung von Natriumsulfit (1 : 5) hinzu, wonach die Wirkung rasch einsetzt. Um Flecken zu vermeiden, hebt man die Platte beim Zumischen aus der Flüssigkeit. Es scheint die reduzierende Wirkung dieses Zusatzes allmählich vom Untergrunde der Schicht an ihre Oberfläche zu steigen, bis das Bild kräftig auch in der Daraufsicht sichtbar wird. Ist die Kraft des Negativs nicht genügend (Beobachtung im durchfallenden Lichte),

so kann man noch weitere Natriumsulfitlösung hinzufügen. Der Entwickler verändert sich aber bald und ist nur einmal brauchbar. Als Vorteile dieser Entwicklungsmethode werden gerühmt: Die Negative sind sehr klar, auch bei heißer Witterung, bei welcher viele Entwickler schleierig arbeiten. Oberflächenschleier treten niemals hierbei auf. Die Negative zeigen schöne Spitzlichter und gute Halbtöne. Man kann leicht selbst eine starke Ueberexposition hiermit ausgleichen. Die Entwicklung ist so leicht zu überwachen, daß man auch eine größere Anzahl von Negativen in einer entsprechend großen Schale entwickeln kann.

[Bekanntlich besitzen manche panchromatische oder rotempfindliche Platten, die mit den neuen Isozyaninfarbstoffen sensibilisiert sind, Neigung zum Verschleiern mit den gewöhnlichen Rapidentwicklern. Der saure Amidolentwickler liefert aber in solchen Fällen immer noch klare Negative. E.] („Phot. Korr." 1920, S. 164).

Reine Salze von Dimethyl-p-amidophenol und p-Oxyphenyltrimethylammonium stellt die Chemische Fabrik vorm. Sandoz her. Die leichte Löslichkeit und Oxydierbarkeit der meisten Salze dieser beiden Nebenprodukte der Methylierung von Amidophenol erschwert ihre Isolierung; man fällt sie daher aus saurer Lösung in Form ihrer schwerlöslichen ferrozyanwasserstoffsauren Salze. Nach Uebersättigung mit Alkali erfolgt mittels Benzols das Ausziehen des Dimethylproduktes, das als Entwickler Verwendung finden soll (Franz. Pat. Nr. 467085 vom 7. Januar 1914; D. R. P. Nr. 278779 vom 19. November 1913; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 56).

Ueber die Sulfurierung des Hydrochinons vgl. die umfassende Untersuchung von John Pinnow in „Ztsch. f. Elektrochem." 1915, Bd. 21, S. 380.

Ausländische Entwicklersubstanzen. Die durch den Krieg bedingte Ausfuhrsperre auf photographische Entwicklersubstanzen, als deren Haupterzeugungsstätte Deutschland zu gelten hat, brachte es mit sich, daß man im Auslande an die Erzeugung solcher Präparate schreiten mußte, wobei die deutschen Patente als Ausgangspunkt dienten oder überhaupt bei der Fabrikation benutzt wurden. Als dem Metol ähnliches Präparat kommen im amerikanischen Handel folgende Entwicklersubstanzen vor: „Monomet" der Ansco-Co. in Binghampton, Willoughbys „Serchol" (ein englisches Fabrikat), „Phenomet" der Special Materials Co. in Brooklyn, „Metol-Toch" von Gebr. Toch in New York, „Rhodol" (Monomethyl-Paramidophenolsulfat) der Rhodia Chemical Co. in New York („gleich dem besten Friedensprodukt"), Johnson & Sons (London) außer „Scalol" (Metol) noch Amidol und Hydrochinon eigener Erzeugung, „Rexolon" von Burke & James in Chicago (bräunt sich angeblich langsamer als Metol bei offenem Stehen); sämtliche Präparate „ersetzen das deutsche Metol" (replace German Metol), welch letzteres aber bereits im März 1919 von der Photohandlung Black in Detroit in Original-Hauff-Packung zu $^1/_4$, $^1/_2$ und 1 Pfund

Gewicht den Photographen bestens empfohlen wird („Phot. Korr." 1920, S. 36).

Ueber photographische Entwickler schreibt F. Goldby in „Pharm. Journ." 1916, 4. Reihe, Bd. 42, S. 467.

Unter der Bezeichnung „Metagol" bringt die Gesellschaft für chemische Industrie in Basel Monomethylparamidophenolsulfat in 98prozentiger Reinheit in den Handel („Schweiz. Phot.-Ztg." 1920, Nr. 20).

Metogen nennt die Chemische Fabrik von J. Hauff in Feuerbach (Württemberg) ein Gemisch zur Selbstbereitung von konzentriertem Metol-Hydrochinonentwickler (1914).

Metol-Hydrochinon als Universalentwickler empfiehlt E. Otto Langer. — Die Berechtigung zu diesem Namen wird dadurch erworben, daß man aus vier Vorratslösungen durch geeignete Mischung zu den meisten Entwicklern gelangen kann, welche für Trockenplatten und Entwicklungspapiere vorgeschrieben werden. Man bereitet: 1. Wasser 100 g, Metol 4,5 g, kristallisiertes Natriumsulfit 42 g; 2. Wasser 100 g, Hydrochinon 4,5 g, Natriumsulfit 30 g; 3. Wasser 100 g, Soda 45 g; 4. Wasser 100 g, Bromkalium 10 g. Für normale Platten braucht man gleiche Teile 1, 2, 3, wenige Tropfen von 4, und die anderthalbfache Menge Wasser („Phot. Rundschau" 1916, S. 102; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 79).

Universalentwickler für Bromsilber- und Gaslichtpapier. F. Formstecher empfiehlt als zweckmäßigsten Universalentwickler für alle handelsüblichen Papiere den in Schleußners Gebrauchsanweisungen angegebenen Metol-Hydrochinonentwickler folgender Zusammensetzung: Lösung A: 1000 ccm destilliertes Wasser, 4 g Metol, 8 g Hydrochinon, 100 g kristallisiertes Natriumsulfit; Lösung B: 1000 ccm destilliertes Wasser, 100 g kristallisiertes Natriumkarbonat, 2 g Bromkalium. Vor Gebrauch mische man gleiche Teile A und B.

Dieser Entwickler gibt bei fast allen Papieren ein reines Schwarz, in einigen wenigen Fällen ein braunstichiges Schwarz, so daß wir sicher sind, die Schwellenwertexposition immer unter gleichen Verhältnissen abzulesen, nämlich dann, wenn die für die Schwellenwertdichte erforderliche Minimalkonzentration von „schwarzem Silber" reduziert ist. Bei einem gefärbten, z. B. gelben Silberniederschlag würde man eine viel zu hohe Schwellenwertexposition finden.

Als konstante Lichtquelle benutzt man stets die gleiche 32kerzige mattierte Glühlampe, die in einem weiß ausgekleideten, nur nach vorne offenen Kasten montiert wird. Diese Lichtstärke erlaubt unter Benutzung zweier Abstände, die in etwa 20 cm bzw. etwa 50 cm Abstand von der Lichtquelle eingehalten werden müssen, alle Papiere in einer Zeit korrekt zu belichten, die nie kleiner als 2 Sekunden im größeren Abstand, bzw. nie größer als 50 Sekunden im kleineren Abstand genommen zu werden braucht. Das genaue Abmessen der Zeit erfolgt durch Abzählen der Sekunden nach dem Schlag eines Metronoms, das so eingestellt ist, daß es 60 Schläge in der Minute macht („Atelier d. Phot." 1919, S. 18; „Phot. Korr." 1919, S. 240).

Ein neuer Entwickler sind die Monoalkyläther des 1-4-Dioxynaphthalins in alkalischer Lösung. Es entwickelt Bromsilberplatten in wenigen Minuten kräftig (Farbwerke Meister Lucius & Brüning, D. R. P. Nr. 283149 vom 22. Februar 1914; „Phot. Ind." 1915, S. 294).

Neuer Entwickler der Gruppe Glyzin. Die Agfa in Berlin ließ 4-Oxyphenylmethylglyzin (also einen nahen Verwandten des Glyzins, d. i. Oxyphenylglyzin) patentieren. Die Substanz ist leichter als Glyzin löslich und liefert hochkonzentrierte klare Lösungen (E. Valenta, „Phot. Korr." 1915, S. 90; „Phot. Ind." 1915, S. 269).

Wie E. Valenta (a. a. O.) fand, arbeitet dieser Entwickler bedeutend rascher als Glyzin, dagegen langsamer als Metol. Bromkalium verzögert hier weniger als bei Glyzin. Die 4-Oxyphenylalkylglyzine, $(HO)C_6H_4 \cdot N(Alkyl) \cdot CH_2 \cdot CO_2H$, sind vorzügliche photographische Entwickler. 4-Oxyphenylmethylglyzin kann durch Einwirkung von Chloressigsäure auf 4-Methylaminophenol erhalten werden. Es bildet farblose Nadeln, die sich nach vorhergehendem Erweichen bei 114° unter Kohlendioxydentwicklung zu zersetzen beginnen. Es ist leicht löslich in heißem Wasser, in Alkohol, warmem Eisessig; wenig in siedendem Benzol; sehr wenig löslich in Chloroform und unlöslich in Aether, Azeton, Ligroin, Petroläther („Chem. Zentralbl." 1914, Bd. II, S. 1371). Zur Herstellung einer konzentrierten Entwicklerlösung löst man beispeilsweise 1 Teil 4-Oxyphenylmethylglyzin in 12 Teilen Wasser unter Zusatz von 5 Teilen kristallisiertem Natriumsulfit und 5 Teilen Kaliumkarbonat. Diese Lösung wird zum Gebrauch mit 10—30 Teilen Wasser verdünnt (D. R. P. Nr. 279756 vom 5. Aug. 1913; „Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 563).

Paraaminokarvakrol (ein Derivat des Cymols) wurde von A. Lubs im Colour Laboratory of the United States Bureau of Chemistry als Entwickler hergestellt. Es wirkt ähnlich dem Paramidophenol („The Brit. Journ. of Phot." 1919, S. 534; „The Brit. Journ. of Phot. Almanach" 1920, S. 362).

Der neue Entwickler Paraaminokarvakrol wird von Mc. Kee unter Ausnutzung des Herstellungsverfahrens von Klage in Amerika in den Handel gebracht (U. S. Pat. Nr. 1265800 vom 14. Mai 1918). Karvakrol ist auch unter dem Namen Zymophenol bekannt. Diese Entwicklersubstanz ist ein Cymolderivat und soll ähnlich dem Metol wirken, jedoch weniger haltbar sein; sie wird erzeugt durch Reduktion von p-Nitrosokarvakrol („Phot. Ind." 1920, S. 188; „Photowoche" 1920, Heft 21).

Paraphenylendiaminentwickler mit Natriumnitrit. Der Kuriosität halber teilen wir ein amerikanisches Patent von Th. J. Brewster mit, welches eine Mischung von Paraphenylendiamin, Natriumsulfit, Natriumnitrit und Soda betrifft. Dieser Entwickler soll Solarisation aufheben und ist wahrscheinlich mißverständlich entstanden, da Nitrite vor der Belichtung Solarisation aufheben (vgl. Eders „Jahrbuch" 1911, S. 456).

Pyro als Entwickler für Bromsilberpapiere gibt W. S. Davis an. Mit Soda, Natriumsulfit und etwas Bromkalium kann Pyrogallol auch zur Entwicklung von Bromsilberpapieren verwendet werden. Das Bild erscheint langsamer als bei Metol. Bei Ueberbelichtung erhält man kein reines Schwarz, sondern eine Neigung zu Oliv- oder Braunschwarz, d. h. Töne, die unter Umständen erwünscht sein können („American Phot." 1916, S. 422; „Phot. Korr." 1918, S. 255).

Einige praktische Betrachtungen über Rapidphotographie stellt A. Abrahams an. Für die Entwicklung wird wieder Pyrogallol empfohlen („Phot. Times" 1915, Bd. 47, S. 293).

Einen Pyrostandentwickler für Porträtnegative empfiehlt die Kodak Co.; derselbe besteht aus 320 g Natriumsulfit, 40 g Kaliummetabisulfit, 32 g Pyro, 120 g Natriumkarbonat, $^1/_4$ g Jodkalium und 4480 ccm Wasser; zunächst löst man das Sulfit in etwa 1800 ccm heißen Wassers, setzt dann das Kaliummetabisulfit hinzu und läßt die Lösung kurze Zeit kochen. Nach dem Erkalten setzt man die übrigen Substanzen hinzu („Phot. Ind." 1916, S. 628).

Ueber das Sulfinol als Entwickler für Bromsilbergelatinetrockenplatten siehe E. Valenta in „Phot. Korr." 1915, S. 26. — Vgl. auch S. 383 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Halbzeitentwickler" für Röntgenbilder und „H.-B.-Entwicklerzusatz" für Momentbilderentwicklung berichtet J. M. Eder in „Wr. klin. Wochenschr." 1920, Bd. XXIII, Nr. 8, und führt aus, daß derselbe Effekt beim Entwickeln kurz belichteter Platten durch konzentrierteren Metol-Hydrochinonentwickler (mit Zusatz von Ferrozyankalium od. dgl.) erreicht werden kann.

Auch die „Photowoche" befaßt sich in Nr. 19/20 (10. Jahrgang, 1920) mit dem C. Pflanzschen Entwicklungs-H.-B.-Zusatz und findet, daß derselbe aus Hydrochinon und Ferrozyankalium besteht, mithin nichts Neues darstellt.

Wasserfreies Natriumsulfit. — Ist das kristallisierte Salz verwittert, so ist der Photograph geneigt, mehr davon zu nehmen, im Glauben, es sei durch Oxydation abgeschwächt. In Wirklichkeit ist es durch Wasserverlust stärker. Deshalb wird das Arbeiten mit wasserfreiem Sulfit empfohlen („D. Atelier d. Phot." 1917, S, 48; „Chem.-Ztg.", Repert., vom 11. Januar 1919).

Der Einfluß des Natriumsulfits auf Entwicklerlösungen. Hans Benndorf. — Sulfithaltiger Brenzkatechinentwickler läßt auf Gelatinenegativen kein Relief entstehen, wohl aber sulfitfreier. Aber für den Bromöldruck läßt sich diese Gerbung nicht ausnutzen, da keine vollkommene Ausbleichung des ursprünglichen Bildes möglich ist („Phot. Rundschau" 1915, S. 219; „Chem.-Ztg.", Repert., vom 8. Juli 1916).

Auf ein Verfahren zum Auffrischen photographischer Entwickler erhielt Karl Pape in Danzig das D. R. P. Nr. 295236 in Kl. 57b, Gr. 13, vom 14. März 1916. Nach der Erfindung wird die

entwickelnde Kraft eines alkalischen Entwicklers dadurch wieder hervorgerufen, daß man der Entwicklerlösung eine geringe Menge Alkali (Aetzkali, Aetznatron, Soda oder ähnliches) in fester oder gelöster Form zusetzt. Die Wirksamkeit eines so regenerierten Entwicklers ist dann nahezu gleich der des frischen. Man setzt z. B. 10 ccm auf 200 ccm verdünntem Paramidophenolentwickler, nachdem seine Entwicklungskraft durch Verwendung erschöpft ist, 10 Tropfen Kalilauge hinzu und kann ihn dann weiter gebrauchen („Phot. Ind." 1916, S. 740).

Gleichzeitiges Entwickeln und Fixieren.

Chiri Otsuki und Takaschi Sudzuki an der Universität in Kyoto stellten 1914 Versuche über das gleichzeitige Entwickeln und Fixieren der Bromsilbergelatineplatten an, anknüpfend an die Vorschriften von V. Crémier („Photo-Revue" 1911, S. 170) und J. Gaedicke (Eders „Jahrbuch" 1912, S. 6); sie fanden im Metochinon eine geeignete Substanz und empfehlen folgende Zusammensetzung: 100 ccm Wasser, 0,6 g Metochinon, 3 g wasserfreies Natriumsulfit, 0,5 g Aetznatron, 6 g Fixiernatron. Mit diesem Fixierentwickler kommt das Bild augenblicklich zum Vorschein und bekommt nach 1 — 1 $^1/_2$ Minuten volle Kraft („Memoirs of the Coll. of Science and Engineering", Kyoto Imperial University, Vol. VI, 1914, S. 25).

E. Valenta schlägt für das Entwickeln und Fixieren in einer Operation einen ätzalkalischen Pyrogallolentwickler mit Fixiernatron vor („Phot. Korr." 1914, S. 347).

Ueber Entwickeln und Fixieren in einer Operation und die Schnellphotographie berichtete Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915; S. 37; er führt a. a. O. aus, daß die Entwicklung und Fixierung in einer Operation bei Bromsilbergelatineplatten praktisch nur unter ganz besonders selten zutreffenden Bedingungen möglich ist, da zu leicht Pseudosolarisation eintritt. Es wird in dieser Abhandlung zum ersten Male ein Pseudosolarisationsbild mit Mikrophotogrammen der Kornstruktur reproduziert. Zur gleichzeitigen Entwicklung und Fixierung eignen sich sehr wohl Kollodiumferrotypplatten, wofür Rezepte angegeben werden.

Bromsilbergelatinepapier.

Ueber Wiedergabe der Tonabstufungen berichtet F. Renwick sehr ausführlich in „The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 675. Als normales Verhältnis bei einer Landschaftsaufnahme ist ein Kontrast 1 : 32 anzusehen, wogegen der Tonbereich der üblichen Entwicklungspapiere bloß eine von 20 : 1 ansteigende Skala umfaßt, und nur bei hochglänzenden Papieren Helligkeitsunterschiede von 1 : 50 wiedergegeben werden können (vgl. „Phot. Ind." 1917, S. 337).

Felix Formstecher gibt in „Phot. Ind." 1916, S. 347, die Bestimmung der Länge einer Papierrolle aus dem Durchmesser

an. $l = \frac{n \cdot \pi}{100} (dx + x^2)$, wobei l Länge der Rolle in Metern, n Anzahl der Lagen, d Durchmesser der Holzhülse in Zentimetern, x Halbmesserabstand in Zentimetern darstellen.

Untersuchungen über das Vergilben von Papier, wozu in erster Linie die Einwirkung von Licht zu zählen ist, stellte Bruno Zschokke an und berichtet ausführlich an Hand von Tabellen und Kurven im „Wochenbl. f. Papierfabr." 1913, S. 2976.

Belichtungseindrücke auf reinem photographischen Rohpapier lassen sich nach R. Ed. Liesegang entwickeln mit einer alkalischen Pyrogallollösung. Die photochemisch veränderte Harzleimung bewirkt eine raschere Oxydation des Pyrogallols („Phot. Korr." 1915, S. 657).

Die Auswahl der Entwicklungspapiere nach dem Charakter des Negativs geschieht nach Formstecher („Phot. Ind." 1919, S. 438) am besten wie folgt:

Bestimmung der Deckung eines Negativs aus der absoluten Gradation dreier Normalpapiere. Auswahl des Papiers nach folgender Tabelle:

Negativ Δ:	Papier G:
2,7—2,5 (stark gedeckt)	300—600,
2,5—2,0 (normal gedeckt)	100—300,
$<$ 2,0 (schwach gedeckt)	etwa 100.

Erscheinen die Halbtöne zu flau, so ist sukzessive ein Papier mit höherer Spitzlichtkonstante anzuwenden.

Die optische Bedeutung des braunen Tons bei Entwicklungspapieren siehe Felix Formstecher in „D. opt. Wochenschr." 1918, S. 105.

Auf die Verwendung von schwer- oder unlöslichen Fettseifen als Zusatz zur Leimung von Papieren für photographische Zwecke erhielt Max Roth in Letmathe i. W. (Deutschland) das D. R. R. Nr. 285562 vom 25. Dezember 1912 („Phot. Ind." 1915, S. 452).

Zur Verpackung der photographischen Papiere bemerkt K. Kieser, daß seit mehreren Jahren bei der Verpackung unserer Auskopierpapiere ganz gewöhnliches gelbes Strohpapier als Zwischenlagestoff verwendet wird und sich auch bestens bewährt hat. In früheren Zeiten wurde bei Zelloidin- und Aristopapieren Seidenpapier, mit Soda oder auch Zitronensäure und anderem präpariert, zur Trennung von Rückseite gegen Rückseite eingelegt; die Emulsionsseiten dagegen berührten sich. Die Einschaltung solchen Seidenpapiers hat aber dem Verderben der Papiere keinen großen Einhalt geboten; die Rückseiten wurden bald gelb, wenn dieses auch zunächst der Brauchbarkeit der vorderen Emulsionsschicht keinen Abbruch tat. Kieser erwähnt, daß die Wirkung des Strohpapiers zur Erhaltung der Auskopierpapiere kaum eine chemische ist, sondern nur eine feuchtigkeitsabhaltende, da

lichtempfindliche photographische Schichten unter Luftabschluß, im Exsikkator aufbewahrt, sich lange Zeit unvergilbt und brauchbar halten.

August Weiß in Dresden hat neuerdings ein Patent erhalten, das die Verwendung von Strohpapier auch für Entwicklungspapiere angibt, und zwar wird hier unterschiedlich von der Verpackungsweise des Auskopierpapiers empfohlen, derartige Einlagen zwischen die Emulsionsschichten zu legen. Der Anspruch (Kl. 57b, Nr. 294664 vom 28. Januar 1914 [vgl. „Phot. Korr.“ 1916, S. 415]) lautet: „Verwendung von Strohpapierzwischenlagen zwecks Erhöhung der Haltbarkeit lichtempfindlicher Entwicklungspapiere.“ — Bei Entwicklungspapieren hat man weniger Klagen über ungenügende Haltbarkeit gehört. Es bleibt abzuwarten, ob hier solche Zwischenlagen wirkliche Vorteile bringen werden („Phot. Chronik“ 1917, S. 21).

Hart kopierendes Bromsilbergelatine- und Gaslichtpapier, das Kopien mit sehr starken Kontrasten liefert, war während des Krieges namentlich für Fliegerphotographie notwendig. In Oesterreich und Deutschland führte man solche Papiere seit Kriegsbeginn ein, und es waren bei der Liquidierung der Photomaterialien 1919 große Bestände solcher Spezialpapiere vorhanden und wurden an Konsumenten abgegeben. In den französischen Fachjournalen lesen wir, daß auch in Frankreich diese Spezialsorten unter dem Namen „Papiers au Gelatinebromure à contraste“ erzeugt wurden („Le Procédé“ 1919, S. 136). Es handelt sich bekanntlich hierbei stets um sogenannte Gaslichtpapiere, welche Chlorbromsilber enthalten; sie arbeiten mit steigendem Chlorsilbergehalt um so härter, und Chlorsilbergelatine mit mäßigem Jodsilbergehalt gibt im Entwicklungsverfahren besonders hart arbeitende Schichten.

Der Positivprozeß im Kriege. Florence empfahl Gaslicht- oder Bromsilberpapiere mit Schwefeltonung für das schnelle Arbeiten; kein Zelloidin, sondern Protalbin oder Aehnliches für widerstandsfähige Paßbilder; Kohledruck für geschichtlich wertvolle Bilder („Phot. Chronik“ 1915, S. 370; „Chem.-Ztg.“, Repert., 8. Juli 1916).

Ueber die Methoden der Schnellherstellung von photographischen Abzügen schreibt O. Mente in „Das Atelier d. Phot.“ 1915, S. 43. Unter den vielen angeführten Verfahren sind die folgenden am wichtigsten: Ein Blatt Entwicklungspapier wird im Dunkelzimmer in eine mit Wasser gefüllte Schale gelegt. Darüber kommt das noch feuchte Negativ. Belichtet wird dann mit einer elektrischen Lampe. Von der noch nicht getrockneten Platte kann man auch dann Abdrücke erhalten, wenn man einen Tageslichtvergrößerungsapparat verwendet („Chem.-Ztg.“ 1916, Repert., S. 104).

Herstellung von Emulsionspapieren.

Es gibt Papiere, welche Gelatinelösungen nur sehr schwer annehmen, so schwer, daß die Emulsion wie über eine fette Fläche hinwegläuft. Besonders bei Rohpapieren, welche in vielen Fällen ohne jegliche Vorbearbeitung mit Entwicklungsemulsionen begossen werden, kann man dieser Erscheinung begegnen. Bei der Arbeit mit Gießrahmen

macht sich dieser Umstand nicht so leicht bemerkbar, da die Emulsion mit der Papierfläche länger in Berührung ist und Zeit hat, sich mit ihr zu vereinigen. Beim Maschinenguß dagegen, wobei das Papier entsprechend der Arbeitsgeschwindigkeit — bis zu 6—7 m in der Minute — nur ganz kurz (ungefähr 1 Sekunde) durch das Bad geht, sind Stellen, an denen zwischen der Papierfläche und der Emulsionsschicht zurückbleibende Luft später zur Blasenbildung und zur Entstehung von glänzenden Stellen Veranlassung gibt, kaum zu vermeiden. Man hat im Seifenrindenauszug (auch Panamarinde, Cortex Quillaiae genannt), erhalten durch Stehenlassen von 1 kg Rinde (feinstgeschnitten, sehr scharf auf die Schleimhäute wirkend) in der Wärme mit 1 Liter Sprit und 1 Liter Wasser und Abfiltrieren der nach zweitägigem Stehen braunroten Lösung, ein vorzügliches Gegenmittel gefunden. In schwierigen Fällen 1 : 1000 der Emulsion zugesetzt, bewirkt der Auszug ein glattes Fließen und Vereinigen der Emulsion mit dem Papier. Vorsichtshalber bringt man vor dem Gießen aller Bogen ein Stück des zuerst gegossenen, mit lediglich erstarrter, also noch nicht getrockneter Schicht ohne Belichtung in frischen Entwickler. Mindestens 5 Minuten muß die Probe ohne jeglichen Schleier bleiben, da sonst irgendein Fehler vorliegt. Chlorsilber-Entwicklungsemulsionen werden nach gleicher Arbeitsweise hergestellt. 20,0 g Gelatine hart werden unter Zusatz von 1,0 g Bromkalium und 6,0 g Chlorammonium quellen gelassen und auf 40 ° C zum Lösen erwärmt. 1,2 g salpetersaures Silber wird in Ammoniak genau gelöst, zuzüglich 4,0 ccm Wasser zuerst eingetragen, hierauf 8,8 g Silbernitrat in 40,0 ccm Wasser zugefügt, unmittelbar ohne Reifen erstarren gelassen, zerkleinert, gewässert, unter Zusatz von 4 g Gelatine hart (gequollen), mit Wasser auf 400 ccm Wasser gebracht, geschmolzen, 0,2 g Bromkalium und 0,3 g Zitronensäure zugesetzt, sorgfältig filtriert, 1 ccm Chromalaunlösung zugegeben, gegossen und getrocknet.

Zwischen den reinen Bromsilber- und Chlorsilber-Entwicklungsemulsionen werden je nach der beabsichtigten Empfindlichkeit Mischungen der beiden hergestellt, oder auch das Silberoxydammoniak, welches die Empfindlichkeit wesentlich begünstigt, weggelassen, bzw. die ganze Silbermenge in rein wässeriger Lösung angewandt und dafür die Mischung der Halogene sowie Temperatur bzw. Dauer des Reifens der gewünschten Empfindlichkeit angepaßt. Wie man sich leicht durch Prüfen der Handelsware mit angefeuchtetem blauen Lackmuspapier überzeugen kann, sind sämtliche sogenannten Gas-, Tageslicht- und ähnliche Papiere dieser Art mit mehr oder weniger sauer reagierenden Emulsionen gegossen, deshalb auch im Ansatz der Zitronensäurezusatz. Letzterer hält nicht nur die Entwicklung klar, sondern begünstigt auch die Erzielung eines mehr bräunlichen Tones (statt der rein schwarzen, kalt wirkenden Farbe des Bromsilberbildes) (Cobenzl, „Chem.-Ztg." 1913, S. 990).

Vermeidung von Flecken bei der Fabrikation von Bromsilberpapier. Entwicklungspapiere mit Barytunterlage geben häufig

beim Entwickeln weiße Flecken. Wenn man die Barytschicht vor dem Auftragen der Emulsion mit einer Eiweißschicht überzieht, wird der Fehler behoben. Beispielsweise wird ein photographisches Rohpapier auf der Barytmaschine mit einer Barytschicht versehen und nach dem Trocknen der Schicht auf der gleichen Maschine mit einer dreiprozentigen Lösung von Hühnereiweiß in destilliertem Wasser überstrichen. Nach erfolgtem Trocknen wird das Papier mit der Emulsion versehen, und es soll jetzt die Bildung von Stockflecken nicht mehr zeigen. Statt Hühnereiweiß können auch andere Eiweißstoffe verwendet werden (D. R. P. Nr. 295502, Kl. 57b, Gruppe 6; Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. Schering) in Berlin [„Phot. Ind." 1916, S. 773; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 15]).

Ueber Herstellung von stockfleckenfreien Entwicklungsschichten siehe „Phot. Korr." 1918, S. 284. — Siehe auch das oben angeführte D.R.P. Nr. 295502 für Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. Schering) in Berlin. Das Zusatzpatent Nr. 303144 vom 29. November 1915 schützt folgendes Verfahren von stockfleckenfreien Entwicklungsschichten. Man vermischt die auf Trägern verschiedener Art (Papier, Glimmer, Zelluloid usw.) befindliche Barytschicht mit einem Eiweißstoff, z. B. einer dreiprozentigen wässerigen Lösung von Hühnereiweiß, trägt dieses Gemenge in der gewohnten Weise auf und läßt dann trocknen. Hierauf wird die eiweißhaltige Barytschicht mit der Emulsion versehen („Chem.-Ztg." 1918, Repert., S. 84).

Schwarze Reibungsflecken auf Bromsilberpapieren. Man kennt die mitunter auf Bromsilberpapieren (Postkarten) beim Entwickeln auftretenden schwarzen Streifen und strichartigen Flecken, welche durch mechanischen Druck oder durch starke Reibung von harten Gegenständen auf der Bromsilberschicht entstehen und sich als sogenannte „Druckbilder", als schwarze Markierung äußern. Hochglanzpapiere sind für diese Erscheinung zugänglicher als Mattpapiere. Man kann diese dunklen Flecken mit einem Hölzchen, an das ein Bäuschchen Watte mit Alkohol getränkt befestigt ist, zu beseitigen versuchen. Jedoch ist es besser, durch sorgfältige Packung und Verarbeitung der Papiere das Auftreten dieser Fehler zu vermeiden („American Photography" 1919, S. 724; „Phot. Korr." 1920, S. 80).

W. Pilkington empfiehlt bei der Entwicklung von Bromsilberdrucken: Bromsilberbilder, welche später der Schwefeltonung unterworfen werden sollen, entwickelt man zweckmäßig mit einem bromkalireichen Amidolentwickler („Phot. Ind." 1917, S. 176).

Mißfärbungen bei Bromsilberbildern werden nach „Phot. Rundschau" 1917, S. 33, nicht durch das Papier selbst bedingt, sondern durch falschen Lichtzutritt und ungeeignete Entwickler.

Eine neue Verwendung des Bromsilberdruckes. Nach „The Photographic Dealer" 1914, S. 158, wird im Geschäftsbureau des Gesundheitsamtes in Washington ein Briefkopierverfahren auf photographischer Grundlage verwendet, und es wurde hierbei gefunden, daß die photographische Kopie Zeit, Arbeit und Kosten spart. In Zukunft werden

zwei derartige photographische Kopiermaschinen in Betrieb gestellt werden. Der zu kopierende Brief wird in einen Rahmenhalter eingeschoben und 5—12 Sekunden exponiert. Die Kopiermaschine enthält eine große Rolle speziell präparierten Bromsilberpapiers, das sich für die Aufnahme abrollt, exponiert wird, einen Entwicklungstrog passiert, automatisch geschnitten und in das Fixierbad gebracht wird. Als Vorteile des Verfahrens heben die Beamten die Exaktheit der Kopien und die Zeitersparnis hervor („Apollo“ 1914, S. 116).

Unter dem Namen „Venus-Silber-Porträts“ bringt die Porträtkunstanstalt Heinrich Ptaček in Prag Drucke auf Silberpapier in den Handel.

Ueber Bromsilberpapiere siehe Bd. I der „N. P. G.-Handbücher“ (Steglitz, Neue Photographische Gesellschaft, 1918), 3. Aufl., bearbeitet von F. Hansen.

Praktische Winke über das Verarbeiten von Brom- und Chlorbromsilberpapieren der Mimosa-Werke enthalten das „Mimosa-Handbuch“ sowie die von dieser Firma herausgegebenen „Nachrichten“ (Dresden, Selbstverlag).

Gaslichtpapier.

Die Emulsions-, Gieß- und Trockenarbeiten bei Chlorsilberkollodium- und -gelatinepapieren können sämtlich bei hellgelbem Licht (Fenster verhängt mit gelbem Cherrystoff oder Lampe mit Gelbscheibe) ausgeführt werden. Die Arbeiten für Entwicklungsemulsionen hingegen dürfen lediglich bei einwandfreiem dunkelroten Licht und das Trocknen selbst am besten im Dunkeln geschehen. Als lichtsicher dunkel darf nur ein Raum bezeichnet werden, in welchem man sich mindestens 10 Minuten lang aufhalten kann, ohne auch nur den geringsten Lichtschimmer an Fenstern, Türen, bei nicht zu festen Steinmauern auch an den Wänden und deren Ecken zu entdecken, sonst erhält man verschleierte Papiere und schiebt die Schuld auf Material- oder Arbeitsfehler. Von Entwicklungsemulsionen unterscheidet man höchstempfindliche nur für die Trockenplatten, Films und zum Teil auch für die Negativpapiere geeignet, solche von mittlerer Empfindlichkeit für Kopierzwecke, beide dem Wesen nach aus Bromsilber bestehend, und die schwach empfindlichen für sogenannte Tages- oder Gaslichtpapiere aus Mischungen von Bromsilber mit Chlorsilber oder Chlorsilber allein bestehend. Aeußerlich haben stark jodhaltige Emulsionen eine lebhaft orange, reines Bromsilber eine klar gelbe, und reines Chlorsilber eine rein weiße Farbe. Mischungen sind dementsprechend. Zur Herstellung einer Bromsilberemulsion für Papierauftrag läßt man 24 g Gelatine hart in 200 ccm Wasser quellen und löst nach Zusatz von 10 g Bromkalium, 1 g Chlorammonium und 0,25 g Jodkalium bei 45° C. Etwas Chlorsilber gibt dem Bild zartere Töne, zuviel setzt die Empfindlichkeit zu sehr herab. Jodsilber erhöht die Klarheit, zuviel davon erschwert jedoch, weil in Fixiernatron schwer löslich, das Fixieren; der Wahlverwandschaft nach bildet sich zunächst Jodsilber, dann Bromsilber,

zuletzt Chlorsilber. Ferner werden 7,50 g Silbernitrat in starkem Ammoniak genau derart gelöst, daß der erst gebildete braune Niederschlag sich eben wieder löst. Hierzu werden, wie man titrimetrisch genau feststellen kann, zwei Moleküle Ammoniak gebraucht, so daß auf 1 Mol. Silber 1 Mol. Ammoniak kommt. Zur Lösung kommen noch 16 ccm Wasser, außerdem werden 7,50 g Silbernitrat für sich in 23 ccm destilliertem Wasser gelöst. In die 45° C warme Gelatine-Halogensalzlösung werden bei rotem Licht zunächst tropfenweise, dann rascher unter Schütteln erst die ammoniakalische, dann die wässerige Silbernitratlösung eingetragen. Behufs Reifens, d. h. Empfindlicherwerden der Emulsion, wobei das Korn des Halogensilbers sich vergrößert, wird 30—40 Minuten lang auf 40—45° C gehalten. Die Lampe des Wasserbades muß verdeckt sein. Zwecks Erkaltens wird die Emulsion in eine flache Porzellanschale gegossen, nach dem Erstarren zu erbsengroßen Stücken zerkleinert und in ein Säckchen aus gewaschenem Nesseltuch gegeben. Man bindet das Säckchen unter Einschluß eines Glasrohrs, welches einerseits mit der Wasserleitung verbunden wird, zu und läßt langsam Wasser durch die Emulsion laufen, bis das Ammoniak und die löslichen Salze vollends ausgewaschen sind. Auch kann man das Säckchen freihängend in öfter gewechseltes Wasser bringen. Nur dauert dann das Auswässern wesentlich länger. Man läßt 7 g Gelatine hart in Wasser quellen, bringt dann ohne das Wasser den etwas ausgepreßten Inhalt des Säckchens in ein tariertes Gefäß, fügt Wasser bis auf 510 g, sowie 0,3 g Bromkalium zu, erwärmt auf 35° C, gibt 1 ccm der basischen Chromalaunlösung zu, filtriert wie beschrieben, gießt und trocknet im Dunkeln (Cobenzl, „Chem.-Ztg." 1913, S. 990).

Ein Emulsionsansatz, welcher auch auf nicht ganz einwandfreien Papieren ganz besonders kräftige und klare Bilder gibt, ist folgender, wobei zu bemerken ist, daß Ansätze ohne Ammoniak viel weniger empfindlich sind gegen etwaige Unregelmässigkeiten der Materialien und der Arbeitsweisen: 50 g Gelatine hart werden in einem Kolben in 325 ccm Wasser unter Zusatz von 12,0 g Bromzink, 0,5 g Chlor- und 0,5 g Jodkadmium erst quellen gelassen, dann auf 50° C erwärmt, mit 125 g Sprit unter Rühren versetzt, dann bei 70° C eine Lösung von 13,5 g salpetersaurem Silber in 50 ccm Wasser, welcher 25 ccm Sprit zugefügt wurden, eingetragen. Der mit einem Stopfen leicht verschlossene Kolben wird im Wasserbade $1^1/_2$ Stunden auf 80—85° erhitzt, der Inhalt in einen in kaltem Wasser stehenden Porzellanbecher gegossen und lebhaft gerührt (Cobenzl, „Chem.-Ztg." 1913, S. 990).

Als „Duralpapier" bringt die Fabrik Alex. Lainer in Wien hartarbeitendes Entwicklungspapier für dünne oder flaue Negative in den Handel.

Als ein Zwischenglied zwischen Bromsilber- und Gaslichtpapier bezeichnet die Papierfabrik Dr. C. Schleußner, A.-G., in Berlin ihr „Typo"-Entwicklungspapier; auf diesem Papier lassen sich in den bekannten Entwicklern, wie Metol-Hydrochinon usw., leicht und gleichmäßig die Töne matter Zelloidinbilder hervorbringen, und zwar wie sie

im reinen Platinbade oder auch im Gold-Platinbade entstehen. Zur Verarbeitung genügt eine kurze Belichtung, ähnlich wie bei Bromsilberpapieren, denen dieses Papier an Empfindlichkeit nur etwa um das Vier- bis Fünffache nachsteht, während es die normalen Gaslichtpapiere um das 12—15fache an Empfindlichkeit übertrifft. Die Bilder werden dann entwickelt, wobei der Metol-Hydrochinonentwickler rein schwarze Töne ergibt, ähnlich den platingetonten Zelloidinbildern mit reichlichem Goldvorbad. Bei Anwendung des Brenzkatechinentwicklers kann man dagegen angenehm braunschwarze bis Sepiatöne vom Ansehen in Platin getonter Albuminpapiere, erreichen. Die feingekörnteren Sorten dieses Papiers sind auch für Bromöldruck geeignet.

Rhodapapier nennen Lumière und Jougla in Lyon und Paris eine von ihnen fabrizierte neue Art von Chlorbromsilbergelatinepapier mit langsamer Entwicklung, das je nach Belichtungszeit und Entwicklung verschiedene Töne der Papiere gibt („The Brit. Journ. of Phot." 1920, Bd. 40, S. 217).

F. Wirth empfiehlt zur Erzielung guter Kontaktdrucke folgenden Vorgang: Beim Verarbeiten der teilweise Bromsilber enthaltenden Gaslichtpapiere darf man den Entwickler nicht zu sehr ausnutzen. Sonst reichert sich darin das neu entstehende Bromkalium an, und es entsteht ein grünliches oder bräunliches Schwarz. Das Selentonbad ist dem Schwefeltonbad vorzuziehen („Phot. Chronik" 1917, S. 2).

Verwendung von Borsäure im Entwickler. Von Florence. Es wird die Erzielung eines braunschwarzen Tons auf Gaslichtpapier durch Verwendung eines Entwicklers, der Metol, viel Hydrochinon, viel Borax und Sulfit enthält, beschrieben („Phot. Chron." 1917, S. 9).

Ueber den Einfluß der Temperatur des Hydrochinonentwicklers auf die Färbung von Chlorbromsilberkopien äußert sich J. Milbauer in „Phot. Rundschau" 1915, S. 137: Bekanntlich lassen sich auf Panpapier je nach der Verdünnung des vorgeschriebenen Hydrochinonentwicklers schwarze, grüne, braune, rote und gelbe Bilder erhalten. Die Zeit, welche zur Ausentwicklung nötig ist, ist bei 30° C halb so groß und bei 11° C doppelt so groß wie bei 17 $^1/_2$° C; Temperaturerhöhung führt leichter zu braunen, Temperaturerniedrigung zu grünen Tönen. Die bei niedrigeren Temperaturen (z. B. 11° C) erzielten Töne sind im allgemeinen brillanter und zeigen besonders scharf hervortretende Lichter. Auch aus anderen Gründen, z. B. zur Erzielung eines reinen Gelb, wird das Arbeiten bei niederer Temperatur empfohlen („Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 180).

Warme Bildtöne auf Gaslichtpapier. Seitdem reine Weißen nicht mehr unbedingt verlangt werden, kommt die Kupfertonung auch für Papierbilder in Betracht (Florence in „Phot. Chronik" 1915, S. 305).

Reproduktion verblichener und vergilbter Papierbilder. Zum Druck nach den hiervon hergestellten Negativen eignen sich nach Florence Gaslichtpapiere besser als Auskopierpapiere („Phot. Chronik" 1915, S. 353).

Ueber Gaslichtpapiere siehe Bd. II der N. P. G.-Handbücher (Steglitz, Neue Photographische Gesellschaft, 1918, 2. Aufl., bearbeitet von C. Breuer).

Belichtung der Entwicklungspapiere.

Ueber den Belichtungsspielraum der photographischen Entwicklungspapiere:

$$Sp = 10^{D_T (1/\gamma_{min.} - 1/\gamma_\infty)}$$

gibt Felix Formstecher folgende Erläuterung:

Sp = relativer Belichtungsspielraum eines Entwicklungspapiers,
D_T = maximale Dichte (ungünstigster Fall = 1,3),
γ_∞ = Faktor der maximalen Entwicklung (Emulsionskonstante),
$\gamma_{min.}$ = Faktor der minimalen Entwicklung aus physiologisch-optischen Gründen (= etwa 0,65),
lim. $\gamma_\infty = D$ liefert $Sp \sim 30$ („Phot. Ind.“ 1918, S. 79).

Theodor Harbers in Leipzig empfiehlt bei der Verarbeitung von Entwicklungspapieren den Gebrauch seiner „Klimax-Kopieruhr“, eines Papierskalenphotometers zu sehr billigem Preise.

Verstärken, Abschwächen und Tonen von Brom- und Chlorbromsilberbildern.

Verstärken.

O. Mente schlägt als photographische Methode der Kontraststeigerung vor, das unverschleierte Negativ mit der Schichtseite auf weißes Papier zu pressen und davon eine Aufnahme in der Aufsicht zu machen, die wesentlich kräftiger ausfällt („Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1918, S. 77).

[Die Mitteilung entbehrt der Neuheit. Bereits im Jahre 1894 gab E. Mach „ein Prinzip der Verstärkung unterexponierter Bilder“ an (Eders „Jahrbuch“ 1894, S. 152); er legte das zu schwache Negativ mit der Schichtseite auf einen Metallspiegel und photographierte es in der Aufsicht. Zum Ablenken von falschem Licht brachte Mach einen Glaskeil an, ging also mit der Leistungsfähigkeit weiter als Mente.]

Ueber Fingerspuren bei der Sublimat-Ammoniakverstärkung berichtet eingehend Egon Elöd in „Phot. Korr.“ 1919, S. 345. Wenn man nach der Verstärkung die Platten in Wasser auswäscht, so erscheinen auf der Oberfläche der Schicht Fingerabdrücke, die in der Durchsicht dunkel sind und beim Kopieren sich störend betätigen, sie kopieren mit; diese Erscheinung tritt fast bei allen Platten bei der erwähnten Sublimatverstärkung auf. Es handelt sich hierbei um eine Oberflächenerscheinung der Gelatineschicht, entstanden dadurch, daß während der Herstellung der Platten durch Anfassen der Gelatineschicht durch die Arbeiter die sonst vollkommen glatte Oberfläche der Gelatineschicht gewissermaßen rauh wird, also bedeutend größer,

was ein vergrößertes Adsorptionsvermögen bedingt, zumal wenn durch die Alkalien die Grenzflächenspannung der Gelatine gegen das Lösungsmittel (Wasser) noch bedeutend verändert wird. Diese vergrößerte Adsorption ist also eine lokale Eigenschaft der angefaßten Stellen. Die genannten Fingerabdrücke treten auch beim Abschwächen der Negative mit Fixiernatron + rotem Blutlaugensalz, ferner bei Entfernung der nach lange dauerndem Abschwächen auftretenden Gelbfärbung mit Zyankalium + Jod (vgl. Schmidt, Kompendium der praktischen Photographie, 13. Aufl., S. 189) auf, namentlich bei längerem Behandeln der Platten mit diesen Reagentien und nachherigem Waschen in „hartem" Wasser. Die oben angeführte Erklärung trifft auch für diese Erscheinung zu, wenn man die Gegenwart von freien Alkalien infolge hydrolytischer Spaltung von Zyankalium, bzw. von rotem Blutlaugensalz in Betracht zieht.

Die Entfernung dieser Fingerspuren erfolgt am besten durch kräftiges Abreiben mit dem Daumen oder einem Wattebausch auf der nassen Platte. Werden die Fingerspuren erst nach dem Trocknen bemerkt, so müssen die Platten vor dem Abreiben wieder für kurze Zeit in Wasser gelegt werden.

Quecksilberjodidverstärker. Ausführliche Angaben über Verwendung desselben macht O. Kühn in den „Wr. Mitt." 1914, S. 268.

Auf ein Verfahren zum stellenweisen Verstärken, Abschwächen oder Färben photographischer Schichten erhielten das D. R. P. Nr. 290719 vom 29. November 1913 Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. (10. März 1916). Die Erfindung bezweckt eine gleichmäßige Einwirkung der Abschwächer, Verstärker od. dgl., und die Erzielung genauer, aber weicher Umrisse. Dies soll erreicht werden durch Zusatz von Verdickungs- oder Verzögerungsmitteln zu den betreffenden Lösungen, oder durch Benutzung eines anderen Lösemittels als Wasser. Geeignet als Zusätze sind arabisches Gummi, flüssiger Leim, Zuckersirup, konzentrierte Salzlösungen, als Verzögerungsmittel Glyzerin. Dieses kann z. B. beim Farmerschen Abschwächer das Wasser ersetzen. Auch den Agfaverstärker kann man statt mit der neunfachen Wassermenge mit der neunfachen Menge Glyzerin verdünnen. Mit diesen Mitteln kann man auch stufenweise oder verlaufend abschwächen oder verstärken, was bisher nicht ausführbar war. Mit den gleichen Mitteln kann man auch abdecken oder färben („Phot. Ind." 1916, S. 204).

Verstärkung von Negativen und Autochrombildern. A. E. Bawtree empfiehlt hierfür den bekannten Eder-Tothschen Blutlaugensalz-Bleinitratverstärker mit nachfolgender Schwärzung durch Natriumsulfid. Man bleicht das fixierte und gut gewaschene Negativ in einer Lösung von 10 g Ferrizyankalium, 10 g Bleinitrat, 300 ccm Wasser, und fügt nach Lösung noch 10 ccm Eisessig dazu. Dann wäscht man einige Minuten, taucht 15 Sekunden in eine 2 1/2 prozentige Salzsäurelösung, wäscht wieder gründlich, bis die gelbe Farbe verschwunden ist, und schwärzt in dreiprozentiger Natriumsulfidlösung. Waschen, in Salzsäure baden und wieder waschen. Die Lösungen

können öfters verwendet werden und sind einige Monate haltbar. Braune Flecken entfernt man durch Baden in zehnprozentiger Kaliumchloratlösung und darauf in $2^1/_2$ prozentiger Salzsäure während 15 Sekunden („Wr. Mitt." 1914, S. 472).

Ueber Metolsilberverstärker und ähnliches siehe „Auskopierpapiere, Physikalische Entwicklung".

„The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 593, empfiehlt für die lokale chemische Behandlung von Negativen und Kopien statt des Wattebausches oder des Pinsels einen kleinen feinen, in einen Federkiel gefaßten Schwamm zu verwenden, da er alle überschüssige Flüssigkeit von der Schicht aufsaugt und weder Fasern noch Haare auf der Schicht hinterläßt.

Verstärkung mit chlorchromsaurem Kali. A. u. L. Lumière und A. Seyewetz fanden, daß sich chlorchromsaure Alkalien ganz in derselben Weise zur Verstärkung eignen, wie Bichromat und Salzsäure oder Chromsäure und Kochsalz. Man verwendet sie in dreiprozentiger Lösung für Platten, in zweiprozentiger für Papierbilder; nach gründlichem Waschen wird mit einem energischen Entwickler (Amidol und Sulfit, oder Metol-Hydrochinon) geschwärzt. Bei viermaliger Wiederholung des Prozesses erhält man eine Verstärkung, wie sie nach keiner anderen Methode zu erreichen ist. Es wird angenommen, daß sich das metallische Silber zum dunkelbraunen Kaliumsilberchromit und Chlorsilber umsetzt, welch letzteres beim Entwickeln wieder metallisches Silber (allerdings nur die Hälfte des ursprünglich vorhandenen) liefert, das einer weiteren Verstärkung zugänglich ist („Phot. Korr." 1920, S. 282).

Verstärkungsprozeß für Negative, Diapositive, Bromsilber- und Gaslichtpapiere mittels eines Chromsäure-Salzsäurebades und nachfolgender Entwicklung. C. H. Bothomley hielt in der Londoner Photographischen Gesellschaft 1918 einen Vortrag über einen von Welborne Piper und Carnegie ausgearbeiteten Prozeß, der darin besteht, daß ein Negativ mit Salzsäure-Kaliumbichromatlösung ausgebleicht wird (Ueberführung in Chlorsilber), wobei in der Bildschicht bräunliches Chromdioxyd (Chromichromat) sich anlagert. Eine geeignete Vorschrift ist: 10 Teile Kaliumbichromat, 2 Teile konzentrierte Salzsäure (spez. Gew. 1,160) und 1000 Teile Wasser. Weniger kräftig verstärkt ein Gemisch von 20 Teilen Kaliumbichromat, 40 Teilen Salzsäure und 1000 Teilen Wasser. Die gebleichten Bilder werden bestens gewaschen und mit Amidol entwickelt. Bei den schwach sauren Bleichlösungen spielt die Anlagerung der Chromverbindung die Hauptrolle; bei den stärker sauren Bädern beruht die Verstärkung in einem Anwachsen der Silberkörnchen durch Umwandlung in Chlorsilber und nachfolgende Entwicklung. Dieser Chromverstärkungsprozeß ist von großem praktischen Wert; er ist einfach zu handhaben und liefert bei genauer Zusammensetzung der Bäder übereinstimmende Ergebnisse. Gleichzeitig verbessert sich die Farbe des Bildes, weshalb das Verfahren mit Vorteil zur Verbesserung des bekannten olivstichigen Tones von manchen Bromsilberdrucken Verwendung finden kann („Phot.

Ind." 1918, S. 467; „The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 123; „Phot. Korr." 1919, S. 25).

[Hierzu sei noch bemerkt, daß die Ueberführung von Bromsilberbildern in Chlorsilber mittels Bichromat- und Salzsäurebäder und nachfolgende Entwicklung zuerst von J. M. Eder im Jahre 1881 in „Phot. Korr." 1881, S. 111, angegeben und 1883 weiter ausgeführt wurde; vgl. Eder, „Photographie mit Bromsilbergelatine", 5. Aufl., S. 561 („Phot. Korr." 1919, S. 26).]

Tonungsbad mit Kupferchlorid und nachheriger Amidolentwicklung. In dieselbe Gruppe der Tonungsverfahren, wie das vorhin erwähnte mit Chromsäure-Salzsäure, gehört das von der Firma Trapp & Münch in Friedberg für ihre Mattalbuminpapiere herausgebrachte Verfahren des Ausbleichens mit Kupferchloridlösung, Waschen und nachherigem Entwickeln mit Amidol, wobei neutrale schwärzliche Töne entstehen. Siehe auch „Tonen der Brom- und Chlorbromsilberbilder".

Die Behandlung unterbelichteter Aufnahmen bespricht O. Mente in „Phot. Ind." 1918, S. 331.

Eine photographische Korrektur durch zwei Negative erzielt Meusser durch Kopieren, besonders für photomechanische Zwecke, von zwei Negativen, von denen das eine eine harte, das andere eine weiche Gradation hat („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1917, Bd. 14, S. 67 u. 68).

Ueber die Möglichkeit, von total unterbelichteten Negativen brauchbare Abzüge zu erzielen, führt Adolf Lux aus, daß in vielen Fällen die Uranverstärkung die Anfertigung eines Duplikatnegativs ersetzen kann („Das Atelier d. Phot." 1915, S. 58).

Rob. Renger-Patzsch empfiehlt das Kopieren unterexponierter Negative vor dem Fixieren des Negativs, da beim Fixieren viele Einzelheiten verschwinden. Bei wertvollen Aufnahmen, die nicht erneuert werden können, wasche man den Entwickler gut aus, härte die Schicht in Formaldehyd, bedecke sie mit einem dünnen Zelluloidblatt und stelle dann im Kopierrahmen einen Abdruck auf einer hartdruckenden Diapositiv- oder einer photomechanischen Platte her („Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 15).

Verstärkung von äußerst schwachen Negativen. R. Ed. Liesegang macht ein Diapositiv auf eine mit auskopierender Aristoemulsion präparierte Glasplatte. Davon ein ebensolches Duplikatnegativ. Die Platten werden nur fixiert, nicht getont („Phot. f. Alle" 1915, Bd. 4, S. 314).

Abschwächen.

Eine ausführliche Besprechung der verschiedenen Abschwächungsmethoden bringen die „Wr. Mitt." 1918, S. 116.

Eine Gebrauchsverlängerung des Farmerschen Blutlaugensalzabschwächers erzielt John H. Gear durch Zusatz von etwas Traubenzucker („Phot. Rundschau" 1916, S. 250).

Die Abschwächung mit Natriumhypochlorit behandeln eingehend Debenham in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1916, S. 487, und K. Mees, ebenda 1917, S. 143 u. 178 (vgl. „Phot. Ind.“ 1916, S. 763; 1917, S. 686).

Ueber die Abschwächung photographischer Platten mit Ferriammoniumsulfat findet sich in „Ztsch. f. wiss. Phot.“, XVIII. Bd., S. 192, eine bemerkenswerte Abhandlung von Hugo Krause. Nachstehend in kurzem Auszuge das Ergebnis dieser Versuche:

1. Ferriammoniumsulfat wirkt auf photographische Platten als Abschwächer; in neutraler Lösung tritt die Wirkung langsam, in schwach saurer ziemlich rasch ein.

2. Temperatur, Konzentration, sowie ein geringer Chlorgehalt der Ferriammonsalzlösung sind ohne erheblichen Einfluß auf die Gradation der abgeschwächten Platte.

3. Die neutrale Lösung des Ferriammonsalzes führt das Silber der Platte teils in lösliches Silbersulfat, teils in eine fast wasserunlösliche Verbindung (Silberoxyd?) über; die Bildung der letzteren wird beim Arbeiten mit einer etwas freie Schwefelsäure enthaltenden Lösung vermieden, wodurch sich die viel raschere Wirkung der schwach sauren Lösung teilweise erklärt.

4. Durch eine graphische Darstellung läßt sich zeigen, daß die abschwächende Wirkung der schwachsauren Ferriammonsalzlösung eine fast rein proportionale ist („Phot. Korr.“ 1919, S. 129).

Zur Theorie der Persulfatabschwächung schrieb Lüppo-Cramer eine ausführliche Abhandlung („Phot. Korr.“ 1914, S. 241), in der er seine langjährigen Untersuchungen über dieses Thema zusammenfassend diskutierte und gegen die abweichenden Ansichten anderer Autoren verteidigte. Lüppo-Cramer sieht nach wie vor die Ursache der eigenartigen Wirkung des Persulfats in der dispersoidchemischen Verschiedenheit der einzelnen Teile eines Negativs, je nach dem Belichtungsgrade und der damit verbundenen verschiedenen Adsorptionsfähigkeit vor allem für die Substanzen aus dem Fixierbade. Anschließend an diese Arbeit berichtet Lüppo-Cramer in „Phot. Korr.“ 1914, S. 301, „Ueber Adsorptionsschutzhüllen“. Es wird hier die Art der Adsorptionsbindung einerseits des Silbers in den Photohaloiden, andererseits der Adsorptionsbindungen zwischen Negativsilber und den bei der Persulfatabschwächung wirkenden Substanzen des Fixierbades besprochen. Die Adsorptionskraft, die Halogensilber und Silber zusammenhält, wirkt ganz ähnlich wie eine chemische Bindung. Je näher aber bei einer solcher Adsorptionsverbindung die Teile der einen Komponente den inneren Grenzflächen der anderen sind, desto fester ist die Bindung zwischen beiden und ein desto stärkerer chemischer Angriff muß erfolgen, um den Widerstand der Adsorptionsbindung zu überwinden. Am widerstandsfähigsten sind daher bekanntlich stets die letzten Spuren. Das Gegenstück findet sich in der „anormalen Adsorption“ bei den Photohaloiden.

Färbungen bei der Ammoniumpersulfatabschwächung. Bei der Abschwächung mit Persulfat geht das Schwarz der Silberbilder oft in einen rötlichen Ton über. Das ist darauf zurückzuführen, daß die gröberen Silberteilchen durch Lösung beseitigt werden. Es bleiben bei längerer Einwirkung nur noch die feinsten übrig, und diese wirken farbig („Phot. Rundschau“ 1918, S. 29).

Einen kombinierten Permanganat-Persulfatabschwächer (mit den Vorzügen beider Abschwächer) stellte N. C. Deck nach „Photo-Era“ 1916, S. 113, her; die jedesmal frisch anzufertigende Lösung besteht aus 1,2 ccm einprozentiger Kaliumpermanganatlösung, 0,7 g Kaliumpersulfat und Wasser bis zu 60 ccm. Der Permanganatabschwächer allein wirkt bei längerer Dauer auf die Halbtöne und zarten Details, der Persulfatabschwächer auf die Lichter ein, in der Deckschen Formel ist eine proportionale Wirkung beider zu beobachten. — Dasselbe siehe Irmenbach in „D. Phot.-Ztg.“ 1917, S. 25.

Ueber den Ammoniumpersulfat-Kaliumpermanganat-abschwächer von Norman Deck stellten Kenneth Huse und Adolf H. Nietz Versuche an („Journ. of the Franklin Inst.“ 1916, Bd. 182, S. 532); sie fanden folgende Zusammensetzung am besten: I. 0,25 g Kaliumpermanganat, 15 ccm zehnprozentige Schwefelsäure, 1000 ccm Wasser; II. 25 g Ammoniumpersulfat, 1000 ccm Wasser; vor Gebrauch 1 Teil I und 3 Teile II mischen, nach dem Abschwächen Eintauchen der Platte durch 5 Minuten in eine einprozentige Kaliummetabisulfitlösung und Abspülen („Phot. Chronik“ 1917, S. 207).

Andresen empfiehlt, dem Ammoniumpersulfatabschwächer Fixiernatron zuzusetzen. Der Abschwächer besteht aus 5 g Ammoniumpersulfat in 100 ccm Wasser gelöst, mit 4 ccm Ammoniak, 2 g Chlornatrium und 25 g Fixiernatron versetzt („Phot. Chronik“ 1918, S. 172).

Den Ersatz des unzuverlässigen Ammoniumpersulfats durch Kaliumpersulfat befürwortet Welborne Piper in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1916, S. 634. Er schlägt eine einprozentige Lösung vor; da sie im Anfang nur langsam abschwächt, legt er ein Stückchen eines Negativs in die Lösung, damit sich etwas Silber auflöse („Phot. Ind.“ 1917, S. 74).

S. Becker und M. Winterstein empfehlen zur Abschwächung von Negativen und Bromsilberbildern eine Jodlösung in Verbindung mit Thiokarbamid von nachfolgender Zusammensetzung: A) Für Platten: 4 g Thiokarbamid, 100 ccm Wasser, 1 g Jod, 2 g Jodkalium, 200 ccm Wasser; B) für Bromsilberbilder: 4 g Thiokarbamid, 100 ccm Wasser, Jod-Jodkaliumlösung (wie vorher) 1—2 ccm. Vorbedingung für diesen Abschwächungsprozeß ist, daß die Platten bzw. Papiere gut ausgewässert wurden, also frei von Fixiernatron sind („Phot. Rundschau“ 1918, S. 15, nach „Ztsch. f. wiss. Phot.“ 1917, Nr. 1/2). Versuche H. Keßlers („Phot. Korr.“ 1918, S. 316) bestätigten letztere Bedingung, es ist aber zu berücksichtigen, daß der Thiokarbamid-Jod-Jodkaliumabschwächer gegenüber den anderen bekannten Abschwächern im Preise wesentlich höher kommt. — Den Vorzug, Platten und Papiere nicht gelb

zu färben, besitzt auch Valentas Abschwächer mit Fixiernatron, Kupfersulfat und überschüssigem Ammoniak („Phot. Rundschau" 1917, S. 110).

Harry E. Smith beschreibt die Verwendung von Kobaltaminsalzen als Abschwächer von Negativen, anstatt des Ammoniumpersulfatabschwächers. Er benutzt Erdmanns Salz $Co_2(NH_3)_4(NO_2)_6 \cdot K_2$, dann Trinatriumkobaltnitrit $Co_2 \cdot 6\,NO_2 \cdot 6(NaNO_2)$, und zwar mischt er 1 Teil Erdmanns Salz mit 9 Teilen des letzteren Salzes. Die Abschwächerlösung wird hergestellt aus 4 Teilen dieses Gemisches, 960 Teilen Wasser und ungefähr 3 Teilen Salpetersäure. Nach erfolgter Abschwächung wird mit Wasser, dann mit verdünntem Ammoniak gewaschen. — Zur Herstellung dieses Abschwächers löst man A) 100 g Kobaltchlorid in 85 ccm heißem Wasser. B) 150 g Chlorammonium in 450 ccm Wasser. C) 150 g Kaliumnitrit in 114 ccm Wasser. Man gießt B in A und fügt dann C hinzu. Es scheidet sich in Kristallen das sogenannte Erdmannsche Salz aus. In analoger Weise kann man mit Natriumnitrit arbeiten. Die wässerige Lösung dieser Salze wirkt nach Zusatz von Salpetersäure als Abschwächer, ähnlich dem Persulfat („The Brit. Journ. of Phot." 1914, S. 5; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 464).

Verbesserung harter Negative.

Eine neue Methode zur Verbesserung zu harter Negative. (Nach L. Helf.) Das Negativ wird in Kaliumbichromatlösung gebadet und nach dem Trocknen eine gewisse Zeitlang von der Rückseite belichtet. Dadurch tritt eine Gerbung ein, welche sich an den dunkelsten Stellen weniger tief erstreckt als an den minder dunkeln. Ein nun einwirkender Blutlaugenabschwächer greift die ungegerbten dunkelsten Stellen stärker an als die anderen („Phot. Ind." 1915, S. 350; „Chem.-Ztg.", Repert., vom 13. Mai 1916).

P. Hanneke empfiehlt folgenden Vorgang: Das Negativ wird zuerst in einer schwach salzsauren Bichromatlösung gebleicht. Damit die darauffolgende unvollständige Wiederentwicklung nicht zu rasch erfolgt, wird das Eindringen des Entwicklers in die Schicht durch einen Alkoholzusatz verzögert („Das Atelier d. Phot." 1916, S. 61).

Um normale Kopien von harten Negativen zu erhalten, wendet man nach O. Mente bei Bromsilberpapieren am besten ein Vorbad aus dünner Kaliumbichromatlösung an; nach deren Abspülung wird entwickelt („Das Atelier d. Phot." 1916, S. 10).

Tonen der Brom- und Chlorbrombilder.

Auf Gaslichtpapieren lassen sich bläuliche und braune Töne auf folgende Weise erreichen: Für den blauschwarzen Ton kann auch ein Eisenentwickler benutzt werden aus: I. Kaliumoxalat 300 g in 1 Liter Wasser. II. Eisenvitriol 80 g, Zitronensäure 5 g, Wasser 250 ccm. Vor dem Gebrauch werden 10 Teile I und 3 Teile II gemischt. — Für Braun empfiehlt sich dreifache Ueberlichtung und Entwicklung mit einem

Pottasche enthaltenden Brenzkatechinentwickler (Paul Hanneke in „Phot. Rundschau“ 1917, S. 279; „Chem.-Ztg.“, Repert., vom 1. Januar 1919).

Ueber Schwefeltonung schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Ind.“ 1913, Heft 25). Es wird ausgeführt, daß die von Lumière und Seyewetz als Tonung mittels kolloiden Schwefels bezeichnete Methode einer Tonung gar nicht dem ausgeschiedenen kolloiden Schwefel zuzuschreiben sei, und daß die von Henry Soar angegebene Mischung von Thiosulfat und Salzsäure (ohne zugefügte Schutzkolloide) ebenso wirke. Lüppo-Cramer ist der Ansicht, daß bei der Einwirkung angesäuerter Thiosulfatlösungen auf das Silberbild vorübergehend wahrscheinlich Silberthioschwefelsäure gebildet werde, die sich bei Gegenwart von Wasser langsam unter Bildung von Silbersulfid zersetze. Die Abhandlung enthält zahlreiche historische und experimentelle Angaben über den kolloiden Schwefel und seine Bildungsweisen.

Meusser verbesserte die Lumièresche Tonung mit kolloidalem Schwefel (Eders „Jahrbuch“ 1913, S. 422) nach „Phot. Ind.“ 1916, Heft 18, folgendermaßen: Die ein wenig kräftiger als meist üblich entwickelte Bromsilberkopie wird in eine 18—20prozentige Fixiernatronlösung eingelegt und danach in ein Säurebad. Die Art der Säure ist unwesentlich (doch bleibt ein Salzsäurebad, etwa 1—1,5prozentig, oder Schwefelsäure am empfehlenswertesten). Nach 5—10 Minuten wird das Bild in Wasser kurz abgespült und darauf in eine $\frac{1}{2}$—1prozentige Lösung von rotem Blutlaugensalz in Wasser übergeführt, wobei die Flüssigkeit bewegt wird. Nach etwa 2 Minuten ist die Brauntonung vollendet; hiernach erfolgt Wässerung. Der Ton läßt an Tiefe etwas zu wünschen übrig, doch ist namentlich auf Chlorbromsilberpapieren eine gleichmäßige, hellsepiabraune Färbung leicht erreichbar. Es ist zu verhindern, daß das Blutlaugensalzbad von der Salzsäurelösung her zu sauer war („Phot. Rundschau“ 1917, S. 35).

Direkte Schwefeltonung von Bromsilber- und Gaslichtpapieren wird mitunter durch Baden in ein- bis zweiprozentiger frischer Schwefelleber nebst einigen Tropfen Ammoniak vorgenommen; alaunierte Papierbilder tonen in einem 50° C warmen Bade rasch („Phot. Chronik“ 1920, S. 197).

Schwefelleber tont direkt die fixierten Bromsilberbilder, auch ohne vorhergehende Bleichung, nur langsamer. Aehnlich wirken andere Sulfide. Man benutzt ein- bis zweiprozentige Lösungen.

Pilkington erwähnt nun in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 74, daß man von der schwer in frischem und reinem Zustande zu beschaffenden Schwefelleber absehen solle. An ihrer Stelle hat Pilkington das Bariumsulfid mit Erfolg benutzt, das bekanntlich schon von Namias für die nach dem „indirekten Verfahren“ (vorhergehendes Bleichen mit Ferrizyankalium und Bromkalium usw.) behandelten Entwicklungskopien vorgeschlagen worden ist. Man kann kalt gesättigte Lösungen benutzen („Phot. Chronik“ 1920, S. 198).

„Phot. Rundschau" 1920, S. 87, macht aufmerksam, daß Namias viel früher hierfür Schwefelbarium empfohlen habe, das aber einen leichten weißen Belag über die Bilder gebe, der mit einem Wattebausch sich wegwischen läßt.

R. L. Lloyd bleicht die Bromsilberbilder mit 120 Teilen Ferrizyankalium, 240 Teilen Natriumphosphat (Dinatriumphosphat der Chemiker) und 4800 Teilen Wasser, darauf wird geschwefelt mit Schwefelnatrium („The Brit. Journ. of Phot." 1916, S. 91).

Das Bleichbad mit Kaliumpermanganat, Schwefelsäure und Kochsalz empfahl T. H. Greenall („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1914, S. 655; 1917, S. 378). Es wirkt langsam, aber sicher („Phot. Rundschau" 1917, S. 85).

Man kann auch mit reiner Ferrizyankaliumlösung bleichen, aber das entstehende Ferrozyansilber ist kolloidal und hindert das Eindringen der Lösung. Deshalb beschleunigt der übliche Zusatz von Bromkalium den Bleichprozeß. Das gebleichte Bild besteht dann aus Bromsilber, kann mit Schwefelnatrium geschwärzt oder mit Entwicklern nachentwickelt werden („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1917, S. 381).

Ireland benutzt eine Lösung von 25 g Kaliumpermanganat in 600 ccm Wasser. Vor dem Gebrauch werden 2 ccm dieser Lösung mit einer Lösung von 2 ccm Salzsäure und 300 ccm Wasser vermischt. Mit der Bleichung des Bildes verliert die Lösung ihre Farbe. Sollte die Bleichung nicht vollständig sein, so fügt man noch etwas Permanganat zu. Nach kurzem Waschen ist das Bild zum Schwefeln bereit. Wird dazu Schwefelnatrium verwendet, so empfiehlt sich der Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, wodurch die Schönheit des Tones gesteigert wird („Phot. Rundschau" 1914, S. 172, aus „Am. Phot.").

Die gebräuchlichen Methoden der Schwefeltonung sind übersichtlich zusammengestellt in „Wr. Mitt." 1914, S. 425.

Nach Greenall gibt eine neutrale Permanganatlösung (0,05 % Permanganat, 5 % Kochsalz, 100 ccm Wasser) bei der Sulfidtonung reine braunschwarze Töne, in Kombination mit Quecksilber gravüreartige, schwarze Töne („Phot. Ind." 1917, S. 74).

Eine partielle Sulfidtonung des Hintergrundes schlägt W. G. Hill bei Porträts vor, um die Köpfe deutlicher hervortreten zu lassen („Camera" 1916, S. 166).

Ueber den Einfluß der Tonungsmethode auf den Bildton im Schwefeltonungsverfahren schreibt Florence. Würde immer alles Silber bei dieser Tonung vollkommen in Schwefelsilber verwandelt werden, so könnte der Ton der gleiche werden. Sobald jedoch nicht umgewandeltes Silber zurückbleibt, schimmert an den betreffenden Stellen ein schwärzlicher Ton durch das Braun hindurch. Letzteres wird also vertieft. Ein helleres Braun tritt besonders dann auf, wenn man das schwarze Bild vorher in Bromsilber umwandelte („Das Atelier d. Phot." 1917, Bd. 24, S. 21—23; „Chem.-Ztg.", Repert., 1918, Nr. 85/87).

Die drei wichtigsten Verfahren zur Verbesserung des Tones mißratener Gaslichtpapierkopien sind: a) Die Rhodangoldtonung.

Vorschrift wie für Auskopierpapiere. Es entsteht ein kräftiges Blauschwarz. b) Die kalte Schwefeltonung. Vorher bleichen in bromkaliumhaltigen Lösungen von Ferrizyankalium oder Sublimat, dann sehr gut wässern, darauf vierprozentiges Natriumsulfid. c) Wiederentwicklung gebleichter Drucke. Bleichung wie bei b, dann ein Trockenplattenentwickler. Nach der Blutlaugensalzbleichung entsteht ein Schwarz, das etwas nach Blaugrau neigt; nach der Sublimatbleichung ein bräunliches Schwarz. Nach allen drei Verfahren muß gründlich gewässert werden (A. Ulreich, „Phot. Rundschau" 1916, S. 247; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 300).

Neue Tonung von Bromsilberpapierbildern oder Diapositiven mit kombinierter Schwefeltonung und Ferrizyanidtonung. H. M. Ward ließ folgendes Verfahren in England patentieren (Nr. 8002, 1912; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1914, S. 659; 1915, S. 483): Das Bild wird zuerst mit Schwefel getont, dann mit 60 g Kupfervitriol, 240 g Kaliumzitrat, 50 g Ferrizyankalium, 200 g Schwefelzyanammonium und 9600 ccm Wasser behandelt. Bedingung ist Zusatz des Schwefelzyanids als Lösungsmittel.

Tonung von Bromsilberpapieren. E. Manley bleicht bei Tageslicht zunächst die gut gewaschenen Kopien, wäscht $^1/_2$ Stunde und entwickelt sie dann nochmals mit Metol oder Hydrochinon. Durch verschiedenartige Mischungsverhältnisse der Bleichlösung erhält er braune bis tiefpurpurne Töne. Gaslichtpapiere sind nicht gut für dieses Verfahren geeignet, da sie nur Sepiatöne ergeben. Seine Rezepte für die Bleichlösungen sind:

A) 3 g Kaliumferrizyanid, 4 g Bromammonium, 100 g Wasser. B) 5 g Kupfervitriol, 0,05 g konzentrierte Schwefelsäure, 5 g Kochsalz, 100 g Wasser. C) 2 g Kaliumbichromat, 6 g konzentrierte Schwefelsäure, 10 g Kochsalz, 100 g Wasser.

Die Entwicklung mit Metol (1 g Metol, 3 g Natriumsulfid, 5 g Soda, 100 g Wasser) gibt bei Verwendung der Bleichlösung B samtartige, bläulichschwarze Schatten, ähnlich einem Kohledruck; mit A oder C schön schwarze.

Die Entwicklung mit Hydrochinon (I. 3 g Hydrochinon, 2 g Kaliummetabisulfit, 0,4 g Bromkali, 100 g Wasser. II. 10 g Ammonkarbonat, 100 g Wasser) liefert folgende Töne:

Gleiche Teile I und II gemischt und entsprechend verdünnt: bei Bleichlösung A tiefpurpurbrauner Goldton. Gleiche Teile I und II gemischt mit 1 Teil Wasser: bei Bleichlösung C schöner Sepiaton, ähnlich der Sulfidtonung. 4 Teile I, 6 Teile II und 2 Teile Wasser: bei Bleichlösung C tiefbrauner Ton, klare Weißen. 2 Teile I, 1 Teil II und 2 Teile Wasser: bei Bleichlösung C lichtbrauner Ton, sehr gefällig („The Brit. Jorn. of Phot." 1919, S. 128).

Eine Antimontonung der Entwicklungsbilder gibt Ludwig Strasser an. Die Silberbilder werden zuerst in Bromsilber oder Chlorsilber umgewandelt, ausgewaschen und dann mit einer 0,5prozentigen Lösung von Schlippeschem Salz (Natriumsulfantimoniat) behandelt.

Der rotbraune Ton ist haltbar. Die Abstufungen des Bildes bleiben fast die gleichen. Durch gleichzeitige oder nachfolgende Schwefeltonung kann das Braun kälter gemacht werden („Phot. Rundschau“ 1916, S. 33; „Chem.-Ztg.“, Repert. vom 2. September 1916).

Entwicklungsbilder können ebenso wie Auskopierpapiere mit Selen oder Tellur getont werden; Gebrauchsvorschriften siehe bei „Tonen der Auskopierpapiere“.

Eine ausführliche Uebersicht über derartige Tonbäder gibt Karl Kieser in „Phot. Korr.“ 1918, S. 9 (siehe weiter unten).

Brauntonung von Bromsilberbildern. Die Behandlung der Bromsilberdrucke mit einer zitronensauren Mischung von Uranylnitrat mit Ferrizyankalium hat nicht viel Anwendung mehr gefunden, weil sich mit der Zeit vom Rand aus ein metallisch schimmernder Belag über das Bild zog. Ein Ueberreiben der Drucke mit Zerat verhindert diesen Einfluß der Atmosphärilien („Phot. Rundschau“ 1916, Bd. 53, S. 84; „Chem.-Techn. Uebers.“ 1917, S. 79).

P. Hanneke empfiehlt in „Das Atelier d. Phot.“ 1916, S. 36, auch für Chlorbromsilberbilder zur Erzielung von kupferroten bis violettbraunen Tönen die Anwendung von Kupfer- oder Urantonungen.

Für rotviolette und violette Töne auf Entwicklungspapieren ist am besten und sichersten das Kupfertonbad. Der Bildton hängt nicht unwesentlich von der Zusammensetzung des Bades ab, sobald es sich um violette und rötliche Töne handelt. Sedlaczek empfiehlt hierfür folgendes Bad:

20 ccm gesättigte Lösung von Ammoniumoxalat, 4 ccm Kupfersulfatlösung (zehnprozentig), 3 ccm rote Blutlaugensalzlösung (zehnprozentig), 1 ccm kohlensaures Ammoniak (zehnprozentig), 80 ccm Wasser.

Man tont so lange, bis das Bild einen gleichmäßigen Ton angenommen hat, und wäscht dann aus, bis die Weißen rein sind („Phot. Chronik“ 1916, S. 15).

Ueber ein modifiziertes Senoltonungsverfahren berichtet Josef Hartig. Mit dem von der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. Schering) in Berlin-Charlottenburg in den Handel gebrachten Senol, einer Auflösung eines Selenosulfosalzes in Fixiernatron, kann man auf Entwicklungspapieren, abgesehen von einer Reihe prächtiger Zwischentöne, schließlich einen den roten Pigmentpapieren ähnelnden Endton erreichen. In erster Linie kommen die Kunstlichtpapiere der oben genannten Fabrik in Betracht, vor allem die „Fogas“-Papiere und -Karten. Außerdem sind aber fast alle sogenannten weicharbeitenden Gaslichtpapiere dazu geeignet.

Bromsilberpapiere sowie die meisten hartarbeitenden Gaslichtpapiere verändern sich aber im vorschriftsmäßig angesetzten Senoltonbade (1000 ccm Wasser, 50 ccm Senol, 200 g Fixiernatron) nur wenig oder gar nicht. Auch Diapositivplatten verändern nur unmerklich ihren Ton, wenn man auch noch so lange tont. Bringt man aber ein solcherart behandeltes Bromsilberpapier, bezw. eine Diapositivplatte in ein Bleichbad, so wird das unverändert gebliebene metallische Silber

weggebleicht und ein rotes Selensilberbild bleibt bestehen. Das Bild büßt natürlich an Kraft ein, es eignen sich dazu daher am besten kräftig entwickelte Bilder. Wurde aber kräftig durchgetont, so bleibt das Bild fast in voller Stärke übrig („Phot. Korr." 1920, S. 40). Siehe auch „Tonbäder für Kopierpapiere".

Farbstofftonung von photographischen oder kinematographischen Positiven mit Ferrizyankalium und Chromsäure. F. E. Ives macht in „The Brit. Journ. of Phot." (Suppl. vom 4. Juni 1920) die Mitteilung, daß ein vortreffliches Bleichbad für Bromsilberbilder (fixiert und gewaschen) ein Gemisch von 10 Teilen Ferrizyankalium, 22 Teilen Chromsäure und 3680 Teilen Wasser ist. Die Positive müssen zart sein (reichlich belichtet und kurz entwickelt; saures Fixierbad). In 5 Minuten ist das Bleichen erfolgt. Kinofilms soll man nur 10 Minuten in fließendem Wasser waschen, sonst sinkt die Beizkraft für Farbbäder. Man taucht dann in die Farbstoffbäder, Methylenblau oder Fuchsin oder Chrysoidin, die mit Essigsäure stark anzusäuern sind. Safranin, Auramin- und Malachitgrünbäder brauchen weniger Essigsäure. 1—4 g Farbstoffpulver genügen für 4 1/2 Liter Flüssigkeit nebst ein wenig Essigsäure. Die Bilder erscheinen farbig und sehr transparent. Zu dichte Kinobilder erscheinen zu wenig transparent, solche Bilder sind in Bädern mit vermindertem Chromsäuregehalt zu bleichen. (Vergl. auch dieses „Jahrbuch", S. 179.)

Eine neue Methode zum Färben von Bromsilberbildern durch Farbstoffe mit Kupferferrozyanid als Beizmittel publizierte J. Crabtree von Eastmans Untersuchungslaboratorium („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 357). Es wird ein Silberbild im Kupfer-Blutlaugensalzbad getont. Es gibt dann mit Safranin, Chrysoidin, Methylviolett usw. in Essigsäure schön gefärbte Bilder. — Als Vorläufer dieses Verfahrens werden in „The Brit. Journ. of Phot." 1911, S. 607, Traubes Verfahren und Millers Patent (Vereinigte Staaten Nr. 100098) angegeben, bei denen Jod-Jodkalium als Bleichmittel dient. (Vgl. auch dieses „Jahrbuch", S. 176.)

Brauntonen von Bromsilber- und Gaslichtpapieren. C. Schleußner bleicht in 8—12 g Quecksilberchlorid, 23—28 g Bromkalium, 6—7 g Zitronensäure und 800 ccm Wasser, wäscht und badet in 180 g Fixiernatron, 40 g Bleinitrat, 900—5000 ccm Wasser. Naß ist das Bild gelbbraun, trocken braun (D. R. P. Nr. 318503 vom 10. August 1918; „Phot. Ind." 1920, S. 387).

Eisenblautonung. Damit die so getonten Silberbilder reine Weißen erhalten, muß das Bad frisch angesetzt sein. Die Temperatur liegt am besten zwischen 15 und 20° („Phot. Rundschau" 1918, S. 30).

Eine andere Art der Tonung von photographischem Papier oder darauf hergestellten Bildern beschreibt ein Patent der Mimosa-Akt.-Ges., Dresden. Man überzieht die Rückseite des Papiers oder des fertigen Bildes mit einer leuchtenden Farbschicht, z. B. aus Goldbronze bestehend. Zur Verstärkung der Wirkung kann man die Transparenz des Papiers erhöhen. Beispielsweise wird ein

entwickeltes Papierbild mit einem unechten, hochglänzenden Goldpapier unterlegt, nachdem die Rückseite des Papiers mit einem rasch trocknenden Kleister überzogen worden ist (D. R. P. Nr. 304793 vom 24. Oktober 1916; „Chem.-Ztg." 1918, Repert., Nr. 85/87).

Fixieren und Trocknen der Negative und Positive.

Fixieren.

Eine Monographie des Fixiernatrons bietet ein Aufsatz in „Phot. Ind." 1917, S. 374.

Ueber Keimbloßlegung nach primärem Fixieren schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1917, S. 169. Auch auf das primär fixierte latente Bild wirkt Jodsalzlösung in ähnlicher Weise wie beim normalen latenten Bilde, beschleunigend auf die Entwicklung, wahrscheinlich, indem auch hier adsorbiertes Bromsilber in Jodsilber umgewandelt wird.

Ueber Fixierstrukturen schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1916, S. 258. Es werden hier die in den Fixierbädern häufig auftretenden Strukturen illustriert, die auch in mechanisch völlig reinen Fixierbädern zustande kommen können, wenn der Fixierprozeß nicht rasch genug verläuft. Man kann die Strukturen durch genügend langes Ausfixieren sehr leicht beseitigen.

Ueber Fixiernatronflecke schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Rundschau" 1915, S. 5. Auskristallisierendes Fixiernatron scheidet sich manchmal in Form Liesegangscher Ringe aus, oder aber in Flecken, die unvertilgbare Spuren auf dem Negativ hinterlassen.

Zeitdauer des Fixierens. „The Brit. Journ. of Phot." empfiehlt in einem Artikel, um an kalten Tagen die Fixierdauer abzukürzen, eine konzentriertere Fixiernatronlösung zu verwenden, und zwar wirke nach den praktischen Untersuchungen von Welborne Piper ein 40prozentiges Bad am schnellsten, niedrigere oder höhere Konzentration arbeite langsamer. Es wurden verschiedene Handelsmarken von Platten diesbezüglich geprüft, und die angegebene Zeit wurde auch weiterhin für richtig befunden. Bei einer Temperatur des Leitungswassers und des Fixierbades von 4—10° C erwies sich das 40prozentige Fixierbad sehr vorteilhaft, es arbeitete so schnell, als man nur wünschen konnte; die Platten waren in wenigen Minuten klar. Soweit bisher beobachtet werden konnte, bringt dieses Schnellfixierbad keinerlei Nachteile mit sich. Eine 40prozentige Fixiernatronlösung sollte als das richtige Maß angesehen werden, der doppelte Verbrauch an Fixiernatron verteuert wohl das Bad, dagegen ist die Abkürzung der Fixierdauer um etwa die Hälfte sehr zu schätzen.

Die obige Ziffer harmoniert nicht mit den Untersuchungen von Visick (siehe „Phot. Rundschau" 1913, S. 13); diesem erschien eine 24prozentige Lösung (bei Durchschnittstemperatur) am schnellsten zu wirken. Allerdings macht schon Visick darauf aufmerksam, daß für

diese Zahlen die Temperaturhöhe der Lösung eine wesentliche Rolle spielt. — Betreffs Abkürzung der Fixierdauer sei noch an die Schnellfixierbäder mit unterschwefligsaurem Ammonium erinnert.

Den Verlauf des Fixierprozesses behandelt A. Warwick in „Phot. Ind." 1918, S. 227.

Ueber das Fixieren von Papierbildern berichten ausführlich Gebr. A. und L. Lumière in „Wr. Mitt." 1914, S. 434. — Um jede Spur von Hyposulfiten aus den Kopien zu entfernen, empfehlen sie folgende Arbeitsweise: Die Kopien werden zunächst etwa 5 Minuten lang in einem ersten Fixierbad behandelt, dann bei viermaligem Wasserwechsel und jedesmaligem Auspressen der Bilder mit dem Handballen ungefähr eine Stunde lang gewaschen, hierauf in einer zweiten, frischen, 20 prozentigen Fixiernatronlösung 5 Minuten lang belassen und von neuem 1 — 1 1/2 Stunden in der vorerwähnten Weise gewaschen. Dieses zweite Fixierbad entfällt bei Anwendung von Fixiernatronzerstörern.

Fixierbad mit Magnesiumsulfat. George Smee empfiehlt (an Stelle des sauren Fixierbades oder des Alaunfixierbades) eine Lösung von 64 Teilen Wasser, 4 Teilen Magnesiumsulfat (Bittersalz) und 20 Teilen Fixiernatron. Der Zusatz von Magnesiumsulfat wirkt als „mildes Färbungsmittel" und beugt dem Blasenziehen der Gelatineschicht im Fixierbade vor („The Brit. Journ. of Phot." 1914, S. 499, aus Wilsons „Phot. Magazin").

Ueber dieses geheimnisvolle Bittersalzfixierbad schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915, S. 271. Er stellte fest, daß der in mehreren englischen Fachzeitschriften warm empfohlene Zusatz von Magnesiumsulfat zum Fixierbad keinen praktischen Wert hat.

Die Wiederbrauchbarmachung ausgenutzter Fixierbäder beschreibt K. Kieser. Durch Zusatz von Schwefelnatrium wird das Silber daraus ausgefällt und das unterschwefligsaure Natron zurückgebildet. Ein Ueberschuß des Schwefelnatriums ist zu vermeiden. Nach dem Filtrieren ist das Bad mit Kaliummetabisulfit wieder anzusäuern („Phot. Ind." 1916, S. 605; „Chem.-Ztg." 1917, S. 196).

Ueber Bakterien, welche das Fixierbad zersetzen können, berichtet W. T. Lockett in „Proc. Royal Society", Bd. 87, S. 441, London 1914. Er fand diese in Abwässerbakterienfiltern. Wurden sie in eine Fixiernatronlösung gebracht, so ging dieses bei Luftzutritt allmählich in schwefelsaures Natron über, während sterile Lösungen unverändert blieben; eine Schwefelausscheidung erfolgte dabei nicht. Die Umsetzung ist also nicht etwa dadurch bedingt, daß die Bakterien Säure entwickelt hätten (R. E. Liesegang in „Phot. Chronik" 1917, S. 121).

N. Sulzberger wollte die Verwendung von Ferrozyankalium zum Lichtbeständigmachen photographischer Silberverbindungen zum Patent anmelden. Die durch Auskopieren oder Entwicklung auf Chlorsilberpapieren erhaltenen Bilder lassen sich durch

minutenlanges Baden in einer 15prozentigen Lösung von Ferrozyankalium mehr oder weniger lichtbeständig machen. Es handelt sich hierbei nicht um eine Lösewirkung auf das unveränderte Chlorsilber. Ferrozyanammonium dagegen bewirkte in einem Falle das vollkommene Verschwinden eines Aristobildes („Das Atelier d. Phot.“ 1915, S. 45).

Hierbei wandelt sich Chlorsilber in das lichtbeständigere weiße Ferrozyansilber um, so daß eine Art unvollkommenen Fixierens resultiert (Valenta, „Phot. Korr.“ 1916, S. 199).

[Eder bemerkt hierzu in „Phot. Chronik“ 1915, S. 379, daß diese „Neuerung“ bereits am 1. März 1839 in der Französischen Akademie der Wissenschaften („Compt. rend.“ 1839, S. 341) von Talbot bekanntgegeben wurde.]

Für den kombinierten Prozeß des Fixierens und Härtens sind in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1918, Nr. 3001, zwei Zusammensetzungen angegeben. Bei dem einen Bad erfolgt die direkte Einfügung des Formalins in das Fixierbad am besten vor der Entwicklung oder zwischen dieser und der Fixage, das andere Bad, ein saures Chromalaunfixierbad, ist angebracht bei rascher Trocknung der Negative durch Wärme bzw. des nassen Negativs im Vergrößerungsapparat („Fortschr. d. Chem.“ 1920, Bd. XV., S. 124).

Hans Schmidt stellt fest, daß die härtende Wirkung des sauren Chromalaunfixierbades schon nach wenigen Tagen ganz bedeutend abnimmt („Phot. Chronik“ 1915, S. 43). A. a. O. empfiehlt er auch, die Chromalaunlösung nicht heiß anzusetzen, da sie sonst an Wirksamkeit ganz beträchtlich verliert.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der gebräuchlichen Fixierbäder gibt Hans Schmidt in „Phot. Chronik“ 1915, S. 44 u. 45.

Zum Auswaschen der Fixierlösungen veröffentlichte Lüppo-Cramer einen Artikel in „Phot. Ind.“ 1917, S. 686. Das Auswaschen der Fixierlösungen erfolgt sehr rasch, wenn es sich um neutrale Thiosulfatlösungen handelt. Das schwerere Auswaschen saurer Bäder ist auf die Adsorption der sauren Lösung durch die Gelatine zurückzuführen.

Ueber das Auswaschen von Fixiernatron, das bei viermaligem Baden in frischem Wasser durch je 2 Minuten völlig erreicht sein soll, siehe „Phot. Ind.“ 1917, S. 647; „Phot. Korr.“ 1917, S. 407 (vgl. Elsden, weiter unten).

Nach Untersuchungen des Kodak-Laboratoriums ist eine Platte nach dem Fixieren beim Wässern in schnellfließendem Wasser nach 20 Minuten frei von Fixiernatron, ein längeres Wässern ist namentlich bei warmem Wetter zu vermeiden („Phot. Journ. of America“ 1916).

Vincent Elsden untersuchte die Vorgänge beim Auswaschen von Fixiernatron nach Ostwalds Formel:

$$x_n = \left(\frac{a}{m + a}\right)^n \cdot x_0,$$

wobei x_0 die Menge des anfangs vorhandenen Fixiernatrons, x_n die Menge des nach n Waschungen zurückbleibenden Fixiernatrons, n die

Zahl der Waschungen und a das Volumen der Flüssigkeit, das nach jeder Waschung in der Platte zurückbleibt, bedeutet. Die Formel stimmt mit der Praxis überein. Man kann Platten praktisch genügend von Fixiernatron auswaschen, wenn man sie sukzessive einmal je 2 Minuten lang in verhältnismäßig kleinen Mengen Wasser wäscht, und zwar durch Schaukeln („Phot. Journ." 1917, S. 90; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1918, S. 299); vgl. auch ausf. in „Phot. Ind." 1917, S. 646 u. 686).

Auch C. A. Brautlecht befaßte sich mit den Vorgängen beim Wässern von Filmen und Kopien nach dem Entwickeln und Fixieren. Die Platten, Filme oder Kopien werden nach dem Fixierbade in einem Gefäß in fließendem Wasser gewaschen. Alle 2—3 Minuten wird das Gefäß gewechselt und das im Gefäß verbliebene Waschwasser mit ein paar Tropfen Silbernitratlösung geprüft. Zeigt das Waschwasser keine blaß- oder gelbbraune Farbe mehr, sondern bleibt klar, so sind keine der genannten Lösungen mehr in den betreffenden Produkten vorhanden („Journ. Ind. Eng. Chem.", Bd. 7, S. 899; „Chem.-Ztg." 1917, S. 196).

Ueber Chlorammonium als Fixiermittel siehe Palladiumtonung.

Mit dem 1893 gefundenen Fixiervermögen des Thiosinamins beschäftigt sich R. Ed. Liesegang nochmals. Mit Thiosinamin und Goldchlorid behandelte Aristobilder, die dann nur flüchtig abgespült, aber nicht ausgewaschen wurden, haben sich seit jener Zeit vollkommen gehalten. Thiosinaminlösungen neigen sehr stark zu Uebersättigung. Liesegang, Valenta u. a. haben damals zehnprozentige wässerige Lösungen bei Zimmertemperatur angewandt. Bei diesen handelte es sich auch um übersättigte Lösungen („Phot. Rundschau" 1915, Bd. 52, S. 231).

Trocknen der Negative usw.

Ungleiches Trocknen von Negativen. Trocknet ein Negativ nicht gleichmäßig schnell an allen Stellen, so ergeben sich Dichtigkeitsunterschiede. Rascheres Trocknen liefert eine größere Dichte und Steigerung der Kontraste. Deshalb sollte man flaue Negative möglichst rasch, kontrastreiche dagegen langsam trocknen (Florence in „Phot. Chronik" 1917, S. 51; „Chem.-Ztg." 1918, Repert., Nr. 85/87).

Methylalkohol zum raschen Trocknen der Negative empfahl Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915, S. 178. Bei der Verwendung von Methylalkohol zum Trocknen der Negative tritt niemals die bei gewöhnlichem Alkohol leicht eintretende weißliche Trübung der Gelatineschicht auf (vgl. Lüppo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie, Dresden, 1918, S. 29).

Diese von Lüppo-Cramer festgestellte Tatsache wird von W. H. Idzerda in „Phot. Ind." 1915, S. 239, bestätigt.

Trocknung der Negative in der Wärme. Besonders beim Wechsel der Plattensorte muß man mit der Trocknung in der Wärme sehr vorsichtig sein, da einzelne Sorten äußerst leicht schmelzen. Mit

Pyrogallol entwickelte Negative sind besonders widerstandsfähig („Amer. Phot.“ 1916, Bd. 10, 258; „Chem.-Ztg.“ 1917, Repert., S. 79).

Ueber Vorrichtungen zum Trocknen von Negativen und Positiven siehe den Abschnitt „Apparate zum Kopieren usw.“

Ueber elektrische Plattentrocknung mittels des „Fön“-Apparates siehe „Phot. Ind.“ 1919, S. 340.

Diapositive.

Herstellung von Diapositiven mit seitenverkehrten Bildern und seitenverkehrter Schrift. Man nimmt die auf schwarzer Unterlage mit heller Deckfarbe hergestellte Schrift in der Aufsicht und hierauf das abgedeckte Halbtonbild in der Durchsicht auf derselben Platte auf. Soll für Heliogravurezwecke dienen. Die Rotophot-Aktiengesellschaft für graphische Industrie in Berlin erhielt hierauf ein D. R. P. Nr. 293193 (Kl. 57) vom 2. Oktober 1915 („Papier-Ztg.“ 1916, S. 1940).

Ueber Färbung von Diapositiven auf Chlorbromsilberplatten nach den von A. Traube ausgearbeiteten Vorschriften siehe „Phot. Korr.“ 1916, S. 403. — Traube empfiehlt, die Platten mit einem Brenzkatechinentwickler, bestehend aus: A) 10 g Brenzkatechin, 50 g kristallisiertem Natriumsulfit und 500 g Wasser; B) 50 g Pottasche und 500 g Wasser, wovon man zum Gebrauche gleiche Teile A und B mischt, zu entwickeln. Hierauf können die Diapositive durch die Schwefeltonung rotgelb bis braunschwarz getont werden; sie werden vorerst in einem Bleichbade (z. B. 4 g Bromkalium, 2 g rotes Blutlaugensalz, 100 g Wasser, oder 3 g Kupferchlorid und 100 g Wasser, 1,5 g Kupfersulfat, 1,5 g Bromkalium und 100 g Wasser) vollständig gebleicht, bis zur Weiße gewässert und dann in einer einprozentigen Lösung von Schwefelnatrium oder Schlippeschem Salz getont. Bräunung der Weißen behebt man durch kurzes Baden in stark verdünntem Ammoniak. Weiter führt Traube die Vorteile der älteren, nunmehr aufgegebenen Diachrommethode in Verbindung mit der Schwefeltonung an, wobei das Bild zuerst in ein Jodsilberbild übergeführt, hierauf in der Schwefeltonung braun gefärbt wird und durch Diachromfarbstoffe eine Doppeltonung, z. B. braunviolett usw., erhalten werden kann. Auch eine Kupfertonung mit nachfolgender Diachromfarbendurchtränkung gibt eine wesentliche Bereicherung der bisher gebräuchlichen Farbenskala.

Tonung von Glasbildern mit Anilinfarbstoffen (Paul Thieme). — Die fertigen Silberbilder (Diapositive) werden mit einer Kaliumbichromatlösung getränkt, getrocknet, von der Glasseite aus eine Zeitlang belichtet und dann in der Lösung eines Anilinfarbstoffs gebadet. Die hellen Stellen sind gegerbt und nehmen deshalb den Farbstoff nicht an („Phot. Rundschau“ 1918, S. 1; „Chem.-Ztg.“, Repert., vom 11. Januar 1919).

Auf die Herstellung farbiger Diapositive durch Farbstoffaufsaugung erinnert „Phot. Chronik" 1918, S. 254, und führt das von Ch. Dufay ausgearbeitete Verfahren an. — Nach diesem werden Glasplatten mit einer zehnprozentigen Gelatinelösung, welcher man 2 bis 3 ccm fünfprozentiger Chromalaunlösung zufügt, überzogen, getrocknet und in einer Lösung von 15 g Eisenchlorid, 10 g Zitronensäure in 500 ccm Wasser (1 Stunde vor Gebrauch ansetzen, da nicht haltbar) bei gelbem Licht sensibilisiert. Man kopiert, bis das Bild deutlich sichtbar ist (besser mit einem Photometer), und läßt dann die auskopierte Platte in einem der folgenden, auf 20—25° C erwärmten Bade 5—10 Minuten liegen (Blau: 1 g Preußischblau, 300 ccm Wasser, 2 g Gummiarabikum, 50 g Gelatine, in einem Teilquantum der gegebenen Wassermenge vorher 1/4 Stunde quellen gelassen und unter Erwärmen zu lösen, Sodalösung (zehnprozentig) 1 ccm; Grün: 1 g Scheeles Grün, dann Wasser, Gummiarabikum usw. wie bei Blau; Schwarz: 4 g flüssige chinesische Tusche, 300 ccm Wasser, 1 g Gummiarabikum, 60 g Gelatine, 2 Tropfen Essigsäure). Die belichteten Stellen nehmen die Farblösung an. Nach dem Einfärben werden die Platten getrocknet, dann in Wasser kurz abgespült, um den Farbüberschuß zu beseitigen. Wenn sich auch die Weißen färben, wurde zu lange kopiert; bei zu kurzem Kopierem färben sich die Halbtöne ungenügend.

Vergleiche auch „Tonen von Gaslicht- und Bromsilberpapier".

Die Tonung vermittelst Chinon behandelt E. S. Maples in „Amat. Phot." 1914, S. 225. Das Chinon ist ein braungelbes Pulver, das als Reduktionsprodukt des Hydrochinons erhalten wird. Bei der Entwicklung der Platten mit Hydrochinon entsteht ebenfalls Chinon durch Oxydation des Entwicklers in der Schicht. Die färbende sowohl wie die gerbende Wirkung der Substanz sind allgemein bekannt. Man hat deshalb vielfach die Entwicklung mit Hydrochinon angewandt, wenn warmbraune Töne auf Diapositivplatten erzielt werden sollen. Maples verwendet das Chinon in Verbindung mit Bromkalium als Tonbad für Bromsilberpapier und Diapositivplatten und will damit sehr schöne Töne erzielt haben, die sich von den durch andere Methoden erzielten Tonungen wesentlich unterscheiden. Das Tonbad, das sich nicht länger als 1 Stunde hält, ist jedesmal frisch anzusetzen und durch Musselin zu filtrieren; es hat folgende Zusammensetzung: Chinon 1 Teil, Bromkalium 5 Teile, Wasser 200 Teile.

In diesem Bade nimmt die Diapositivplatte sehr bald einen warmen Ton an, der schließlich als Endton in Rötel übergeht. Daraufhin ist zu waschen und zu trocknen. Mitunter werden die im Chinonbad behandelten Diapositivplatten wolkig und opaleszent. Um die Schicht klarzuhalten, kommen solche Platten nach dem Waschen in ein zehnprozentiges Ammoniakbad, das das Bild klärt, womit gleichzeitig ein Tonwechsel nach Warmschwarz bemerklich wird. Während des nachfolgenden Waschens hingegen tritt annähernd der ursprüngliche Röttelton wieder ein. — Einen sehr schönen Sepiaton erhält man, wenn

man das mit Chinon getonte Diapositiv nach Auswaschen des Ueberschusses an Chinon 1 oder 2 Minuten im Amidolentwickler behandelt. Sollte eine Platte oder ein Bromsilberdruck nach der Behandlung zu dicht gefunden werden, so kann man in einer schwachen Fixiernatronlösung abschwächen, ohne daß dadurch der Ton leidet. Der Prozeß kann auch zur Verstärkung von Negativen angewandt werden, weil der rote Ton ziemlich inaktinisch wirkt. Chinon ist in größeren Drogenhandlungen erhältlich. An Stelle des Chinons kann auch das von der Firma Lumière in den Handel gebrachte „Quinochrome" Verwendung finden, das, in Wasser aufgelöst, ohne Zusatz anderer Substanzen gebraucht wird („Apollo", Bd. XX, Nr. 452, S. 91).

Das bekannte Werk von G. Mercator, „Die Diapositivverfahren", erschien 1918 bei Wilhelm Knapp in Halle (Saale) in dritter Auflage.

Duplikatnegative. — Direkte Positive in der Kamera. — Positive nach Positiven. — Ferrotypie.

G. A. Perley, T. J. Twomey und H. A. Robinson berichten in „Journ. of Physical Chem." 1914, Bd. 18, S. 185, über die Erzeugung direkter photographischer Positive. Im Anschluß an die von Perley und Leighton durchgeführten Untersuchungen wird der Einfluß des Hydrochinons, Ortols, Pyrogallols, Metols, Amidols und Eikonogens auf die Erzeugung direkter photographischer Positive in Verbindung mit Thiokarbamid, Natriumsulfit, Natriumkarbonat und Wasser systematisch untersucht. Die Hauptrolle dieser organischen Abschwächungsmittel, der sogenannten „reducer", bei dieser Art von Entwicklung scheint in einer unbedeutenden Abschwächung des latenten Bildes zu bestehen, um so einen großen Unterschied zwischen den belichteten und unbelichteten Teilen der Platte hervorzurufen. Der „reducer" beeinflußt die endgültige Farbe des Positivs. Einige Positive ändern während des Trocknens ihre Farbe. Es wurden dann einige substituierte Thiokarbamide untersucht. Vor allem eignet sich das Allylthiokarbamid in Verbindung mit Hydrochinon oder Eikonogen oder das Aethylthiokarbamid in Verbindung mit Metol oder Eikonogen zur Erzeugung guter Positive. Ein sehr gutes Bild gibt ein Entwickler von 0,032 g Metol, 0,0037 g Aethylthiokarbamid, 0,100 g Natriumkarbonat, 0,234 g Natriumsulfit und 9,3 g Wasser bei 20—21°. Es resultiert ein rotes bis rotbraunes Bild. Zwischen Belichtungszeit und Konzentration bestehen sehr enge Beziehungen. Abweichungen hiervon führen leicht zu ausgesprochenen Negativen. Natriumsulfit ist nicht absolut notwendig, beeinflußt aber das positive Bild sehr günstig. Bei Anwendung des Allylthiokarbamid-Hydrochinonentwicklers in Abwesenheit von Soda erhält man nach sehr langer Entwicklung ein fleckiges Bild von sehr

schöner Farbe. Bei diesem Entwickler kann an Stelle von Soda auch Natronlauge mit gutem Erfolge gebraucht werden.

Zur Erklärung der Entstehung der Positive durch die Thiokarbamidentwickler wird die Annahme gemacht, daß der nichtbelichtete Silberkomplex der Emulsion löslicher ist als der belichtete. Thiokarbamid in alkalischer Lösung reduziert vor allem den löslicheren Teil des Silberkomplexes zu kolloidem Silber. Die Konzentration der Bestandteile des Entwicklers muß so getroffen werden, daß die lösende und reduzierende Wirkung zur selben Zeit stattfindet, und bevor sich ein stärkeres Negativ entwickelt haben kann. Die Gelatine begünstigt diese Wirkung, indem sie eine schnelle Diffusion verhindert, während die Soda wiederum die Poren der Gelatine öffnet und sich so dickere Positive ergeben. Das wirksamste Thiokarbamid ist dasjenige, bei welchem die größten Unterschiede in der Löslichkeit der belichteten und unbelichteten Silberemulsion auftreten. Dieser Grundsatz erlaubt die Anwendung eines Ammoniak-Metol- und eines Methyl- oder Aethylamin-Hydrochinonentwicklers zur Erzeugung direkter Positive. Indessen sind diese Entwickler schwierig anzuwenden. Es muß irgendein Stoff existieren, welcher nur die nichtbelichtete Silberemulsion auflöst, nicht aber die belichtete. Dann hätte man einen Entwickler, welcher sofort direkte Positive liefern würde, ohne daß vorher ein Negativ aufträte. Aethylkarbamid und Metol sind ein Schritt nach dieser Richtung. Wenn man die richtige Kombination gefunden haben wird, dann können direkte Positive ohne jede Schwierigkeit erzeugt werden.

Vergrößerte Negative mittels Bildumkehrung. In der Zeit der enormen Teuerung aller photographischen Bedarfsartikel dürfte es von Interesse sein, an ein älteres Verfahren zu erinnern, welches gestattet, direkt vom kleinen Negativ unter Ersparung des sonst erforderlichen Diapositivs ein vergrößertes Negativ zu erhalten.

Es wird vom Negativ eine Positivvergrößerung auf nicht zu dickem oder grobkörnigem Bromsilberpapier bei nicht allzu langer Exposition hergestellt, wobei ein Amidolentwickler Verwendung findet.

Das Bild soll in 5—7 Sekunden erscheinen, in 1 Minute ausentwickelt sein, wobei die Aufsicht flach, die Durchsicht aber kräftig und gut graduiert erscheinen soll. Der gut gewaschene Druck wird durch 30—60 Sekunden in einer Entfernung von etwa 30 cm dem Lichte einer etwa 25kerzigen Glühlampe ausgesetzt, bis die Lichter anlaufen. In weniger kräftigem Licht (stark gedämpftes weißes, besser noch gelbgehaltenes Licht) wird die Kopie in folgender Lösung ausgebleicht: 16 g Kaliumbichromat, 7 ccm konzentrierte Salpetersäure, 550 ccm Wasser.

Das Bild verschwindet in wenigen Minuten. Es wird neuerlich gut gewaschen und durch 5 Minuten in folgender Lösung behandelt: 20 g Natriumsulfit, wasserfrei, 50 g Natriumbisulfit, 500 ccm Wasser, wodurch alle Chromspuren zerstört werden. Nach etwa 10 Minuten langem Warten wird das Bild bei vollem Licht in den ersten Entwickler

gebracht, und ein Negativ erscheint, das wie gewöhnlich fixiert und ausgewässert wird („Phot. Korr." 1920, S. 116).

Ueber Duplikatnegative siehe auch Marie Kundt in „Phot. Chronik" 1916, S. 137.

E. Stenger bespricht ausführlich die Herstellung von Duplikatnegativen, Methoden der Bildumkehrung, Seitenvertauschung und des Abziehens der Bildschicht; Bichromat- und Einstaubverfahren zur Bildumkehrung in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1915. Ferner einige Prozesse, welche sich zur Herstellung von Duplikatplatten verwenden lassen: Askauverfahren, Pinatypie, Duplikate mittels Phosphoreszenzschichten, Umkehrung unterexponierter Schichten durch langsame Entwicklung, Umkehrung entwickelter Schichten durch Lösen des Silbers in Persulfat und Anfärben der Gelatine, Primulinverfahren und andere Lichtpausverfahren ohne Silbersalz, Duplikate mittels einer Asphalt-Benzollösung („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1919).

Die Erzielung von Duplikatplatten mittels des Bichromatverfahrens beschreibt Erich Stenger. Das von T. Bolas angegebene Verfahren beruht auf einer Umkehr des Bildes durch Solarisation. Die Bichromatbehandlung der Bromsilberplatte veranlaßt infolge von Gerbung eine Entwicklungsverzögerung. Die Gradation läßt sich durch Aenderungen der Belichtungs- und Entwicklungszeit erheblich beeinflussen („Phot. Rundschau" 1915, S. 157; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 180).

Duplikatnegative auf mit Bichromat imprägnierten Trockenplatten. Ueber dieses Thema schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Rundschau" 1916, S. 55. Es wird dort ausgeführt, daß die verschiedenen, einander scheinbar widersprechenden Deutungen des sogenannten Bolasprozesses sehr wohl miteinander vereinbar sind. Bei kurzen Belichtungen bewirkt das Bichromat nach der Belichtung der Bromsilbergelatine noch keine genügende Gerbung der Schicht, um den Entwicklungsprozeß vollständig zu hemmen. In solchen Fällen ist die Umkehrung des Bildes nur als modifizierte Solarisation aufzufassen. Geht die Belichtung aber sehr weit, so wird schließlich die Permeabilität der Schicht nicht nur gegen den Entwickler, sondern auch gegen das Fixierbad sehr stark gehindert, und in diesem Falle ist die Hauptursache der Umkehrung in der Gerbung der Schicht zu suchen.

Direkte positive Bilder auf Bromsilberpapier in der Kamera zum raschen Photographieren von Handschriften, Drucksachen usw. in Schwarz auf Weiß.

Gewöhnlich schlägt man in Bibliotheken zum wohlfeilen und raschen Photographieren den Weg ein, mittels Umkehrungsspiegels ein Bild auf Bromsilberpapier zu entwerfen und zu entwickeln (weiße Schrift auf dunklem Grunde). Solche negative Schriftbilder sind schwerer lesbar als positive. Zur Herstellung von seitenrichtigen positiven Bildern nach Druckschriften geht Fr. Kaiser in Wien folgendermaßen vor:

Es wurde eine Reproduktionskamera mit Umkehrungsprisma und als Lichtquelle elektrisches Bogenlicht angewendet. Die Anordnung ist aus Abb. 95, S. 345, ersichtlich.

Die auf Bromsilberpapier reichlich belichteten Aufnahmen wurden mittels eines Metol-Hydrochinonentwicklers so lange entwickelt, bis sie in der Durchsicht ein kräftiges Aussehen hatten. Nach kurzem Wässern kamen die Blätter in eine Lösung von 5 g Kaliumbichromat in 1 Liter Wasser mit einem Zusatz von 10 ccm Schwefelsäure. In diesem Bade wurden die Blätter 2—3 Minuten unter schaukelnder Bewegung gelassen, um das entwickelte Silberbild aufzulösen, während die unbelichteten Stellen das Bromsilber unverändert behalten. Nach gründlichem Wässern wurden die Blätter belichtet und wieder entwickelt, dann im sauren Fixierbade fixiert („Phot. Korr." 1917, S. 279).

Eine Spezialkamera für derartige Aufnahmen ist die von der „Ica-Gesellschaft" in Dresden auf den Markt gebrachte „Famuluskamera" („Phot. Korr." 1914, S. 484).

Positive nach Positiven mittels Kopierens durch die lichtempfindliche Schicht stellt Raphael Kögel in Beuron in Hohenzollern-Sigmaringen auf folgende Art her: Man legt auf die Vorlage eine mit lichtempfindlichen Diazoverbindungen und gegebenenfalls mit einem Ausbleichfarbstoff versehene transparente Schicht, belichtet durch die Schicht und verwandelt das so entstandene Diazobild durch Entwicklung in ein Azofarbstoffbild. Beispielsweise wird auf Glas oder Film eine Kollodiumschicht gegossen und mit einer Mischung der alkohollöslichen Ausbleichfarben Aethylzyanin und Pinazyanol und des Sensibilisators Heliotropin angefärbt. Nach erfolgter Belichtung wird die Schicht in eine alkalische Lösung von Resorzin gebracht. Das unzersetzte Diazosalz bildet mit dem genannten Phenol ein positives, rotviolettes Azofarbstoffbild (D. R. P. Nr. 302786 vom 10. November 1916; „Chem.-Ztg." 1918, S. 40; „Phot. Korr." 1918, S. 115).

Ferrotypie.

Automatische Ferrotypkameras mit Magazin für Exposition und Tageslichtentwicklung erzeugt Moore & Co. in Liverpool (Beschreibung mit Abbildung in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 537).

„Blechphotographie" von Lüppo-Cramer („Phot. Ind." 1918, Nr. 28). Es werden hier ausführliche Rezepte zur Herstellung von Kollodium-Ferrotypplatten gegeben.

Als kombiniertes Entwicklerfixierbad für Bromsilbergelatineferrotypplatten gibt „The Brit. Journ. of Phot." 1919, S. 195, an: $^1/_2$ g Hydrochinon, 4 g Natriumsulfit, 4 g Natriumkarbonat, 8 g Fixiernatron, 2 ccm Ammoniak (spez. Gew. 0,88), mit Wasser aufgefüllt auf 40 ccm. Der Prozeß geht in 2—3 Minuten vor sich. Man kann das Negativ

bei Tageslicht betrachten und dann in gewöhnlichem Fixierbad nachfixieren.

Siehe auch den Abschnitt „Gleichzeitiges Entwickeln und Fixieren“.

Seitliches Kopieren.

Photo-Planographie nennt Josef Rieder ein eigenartiges Kopierverfahren. Licht, welches in die Kante einer glatten Glasplatte einfällt, tritt wegen Totalreflexion aus den Flächen nicht aus. Dagegen ist dies dort der Fall, wo die Politur zerstört ist, oder wo Zeichnungen oder Abdrücke aus durchsichtigem Material auf die Platte aufgetragen sind. Dieses Prinzip wird hier benutzt, um Sphärokristalle, welche sich auf der Platte gebildet haben, Fingerabdrücke und ähnliches durch Kontaktdruck zu vervielfältigen („Phot. Rundschau“ 1918, S. 73, mit Abbildung; „Chem.-Ztg.“ 1919, Repert., S. 128).

Silberauskopierpapiere. — Entwicklung schwach ankopierter Bilder. — Selbsttonende Papiere usw.

Der Auskopierprozeß mit Silberpapieren tritt mehr und mehr in den Hintergrund; die hohen Kosten der Gold- und Platintonbäder, das langsamere Kopieren gegenüber den Entwicklungspapieren setzt die Auskopierpapiere in Nachteil. Entsprechend dem rapid sinkenden Konsum schränkten die Fabriken sowohl die Fabrikation der Zelloidin- als Aristopapiere ein.

Zur Kenntnis der Vorgänge im Auskopierprozeß schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind.“ 1913, S. 1627. Es wird davon ausgegangen, daß die Teilchengröße des kolloiden Silbers mit der Farbe derart im Zusammenhang steht, daß sie von Gelb über Rot nach Blau zunimmt. Beim Auskopierprozeß ist diese Deutung nicht immer so ganz einfach, wenn sie auch meistens zutrifft, denn weniger gereifte Chlorsilberschichten laufen im allgemeinen rot an, während gröberkörnige violett bis blau werden. Läßt man Chlorsilberkollodiumschichten ohne Unterlage von Gelatine direkt auf Glas anlaufen, so wird die Farbe blau, während auf einem Unterguß von Gelatine die Anlauffarbe unter sonst gleichen Verhältnissen rot wird. Dies rührt daher, daß bei den Schichten auf reiner Glasunterlage die Silbersalze teilweise aus der Schicht herauswandern, womit wieder eine Reifung zu größeren Partikelchen verbunden ist. Der Gelatineunterguß verhindert durch Aufnahme der löslichen Salze aus der Kollodiumhaut die intermediäre Lösung und damit die Reifung. Die Herauswanderung aus der untergußfreien Kollodiumschicht wird durch das Licht ganz erheblich beschleunigt, weil das Licht durch eine intermediäre Zerstäubung die Löslichkeit vermehrt. Ein Mikrophotogramm illustriert diesen merkwürdigen Vorgang, der der Reifung des Quecksilberjodids

sowie der Lichtreifung des Jodsilbers analog ist. Von den Untersuchungen Lüppo-Cramers über Aristoschichten ist besonders interessant, daß die Schichten nach dem Auswaschen der löslichen Silbersalze gelb bis orangegelb anlaufen. Das Korn solcher Schichten ist also ganz außerordentlich fein. Lüppo-Cramer wendet sich daher auch gegen die von A. Schuller („Phot. Rundschau" 1913, S. 282) aufgestellte Behauptung, daß das Korn der Auskopierschichten größer sei als das von den im Pigmentverfahren verwendeten Pigmenten, und gibt das Korn einiger Pigmentpapiere des Handels mikrophotographisch wieder. Ist also das Chlorsilberkorn der Auskopierschichten so fein, daß das in ihnen gebildete Silber gelb ist, so muß die gewohnte rote bis blaue Anlauffarbe auf ein Wachsen des Chlorsilbers auf Kosten der löslichen Silbersalze zurückzuführen sein. Lüppo-Cramer wendet sich weiter gegen die von Schuller ausgesprochene Ansicht, daß die Wirkung der bei den sogenannten Rembrandtpapieren verwendeten Zusätze von Bichromaten usw. lediglich auf deren gelbe Färbung zurückzuführen sei. Geringe Zusätze von Chromsäure wirken nämlich ganz unverhältnismäßig stärker gradationsverkürzend, als etwa der gelbe Farbstoff Tartrazin. Immerhin wirken auch gelbe Farbstoffe bis zu einem gewissen Grade verkürzend auf die Gradationsskala, was mit der sogenannten „Farbenanpassung" der Silberhaloide zusammenhängt. Nähere Einzelheiten der Untersuchung müssen im Original nachgesehen werden.

Nachkopieren unter der Gelbscheibe (Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915, S. 238). Einen praktischen Wert hat die Anwendung der Gelbscheibe zum Nachkopieren nur dann, wenn ausgesprochen harte Negative vorliegen. Die Auskopierpapiere des Handels geben oft deshalb nicht gute Resultate, weil sie schon von der Fabrikation her entwickelbare Belichtungskeime oder Reduktionskeime enthalten, die dann auch auf die Farbenempfindlichkeit der Schicht wirken.

Ueber den Auskopierprozeß vom Standpunkt der Kolloidchemie siehe die Abhandlungen von Felix Formstecher:

I. Was lehrt die Kolloidchemie? („Das Atelier d. Phot." 1916, S. 26).

II. Die Struktur der photographischen Schicht (Erklärung der Homogenität) (ebenda, S. 50).

III. Die Vergilbung der Auskopierpapiere. Sie beruht auf optischer Resonanz der kleinsten, gerade noch sichtbaren Silberteilchen (ebenda, S. 70).

IV. Der Mechanismus des Kopierens. Die Verschiebung der Kopierfarbe beruht auf bevorzugter Bildung von Photochlorid bzw. Photozitrat, deren Eigenfarbe auf optischer Resonanz des adsorbierten Silbers (ebenda, S. 74 u. 82).

V. Die Farbe des fertigen Bildes. Sie beruht auf der Farbe des koagulierten Silbers in Kombination mit der tonenden Substanz (ebenda, S. 91).

Ueber den Kopierfarbenton und seine Beeinflussung berichtet Felix Formstecher in „D. opt. Wochenschr.“ 1920, S. 33.

1. Zur Erzielung roter und weicher Bilder kopiere man feuchtes Papier bei starkem Licht.

2. Zur Erzielung blauer und harter Bilder kopiere man trockenes Papier bei schwachem Licht.

Eine Uebersicht gibt folgende Tabelle:

← Feuchtigkeit zunehmend.

Schwärzung zunehmend. →

Licht (Schwärzung zunehmend ↓)			
Licht stark:	sehr rot sehr weich	röter weicher	Farbe normal Geringste Schwärzung
„ mittel:	röter weicher	Farbe und Gradation normal	blauer härter
„ schwach:	Farbe normal Höchste Schwärzung	blauer härter	sehr blau sehr hart

Die Farbe verschiebt sich nach Blau. →

(↑ Die Farbe verschiebt sich nach Blau.)

Den automatischen Ausgleich im Auskopierprozeß schildert Felix Formstecher in „Phot. Ind.“ 1920, S. 4. Er beruht auf dem von Mente beobachteten Effekt (Schirmwirkung des geschwärzten Silbersalzes auf das darunterliegende noch lichtempfindliche Salz) in Verbindung mit dem Rückgang bei der Fertigstellung des Bildes. Zur Auswahl des geeigneten Papiers bei gegebenem Negativ kopiert man zunächst auf normalem Papier. Erscheint die Kopie sogar in der Mindestkopierzeit zu weich, so muß ein hart arbeitendes Papier ($G_{nach} < 200$, im Minimum $G_{nach} = 10$) gewählt werden. Sind in diesem Falle die Schatten bei kurzem Kopieren zu hell, so muß stark überkopiert werden, derart, daß bei Benutzung des stärkst möglichen Rückgangs noch klare Spitzlichter entstehen: in diesem Falle werden allerdings die Mitteltöne (bei allzu geringem Wert von γ im Negativ bei gleichzeitig schwacher Deckung) immer noch zu weich, im Vergleich zum Aufnahmeobjekt.

Felix Formstecher berichtet über die Bestimmung der Klasse eines photographischen Papiers in „D. opt. Wochenschr.“ 1917, S. 243; „Phot. Kunst“ 1919, S. 58.

Ein oft verkanntes Merkmal guter Auskopierpapiere: Die Bronzen, ihre Entstehung, Zusammensetzung, Vermeidung schildert Felix Formstecher in „Photograph“ 1914, S. 165.

Den Einfluß der Lichtstärke im Auskopierprozeß (siehe „Phot. Chronik“ 1919, S. 75) und den Einfluß des gelben Lichts im Auskopierprozeß schildert Felix Formstecher in „Phot. Chronik“ 1919, S. 212. Der Becquereleffekt erlaubt im günstigsten Falle 16 % in absoluter Gradation auszunutzen, gibt aber stets „soßige“ Bilder.

Ueber den Einfluß des gefärbten Lichts im Auskopierprozeß siehe Felix Formstecher in „Phot. Rundschau“ 1919, S. 324. In gelbem Licht ist die Spitzlichtkonstante erheblich kleiner als in farb-

losem Licht, die Mitteltöne dagegen bedeutend intensiver, die Bronze erreicht einen im farblosen Licht nicht erzielbaren Wert. — Ein gelbes Lichtfilter ist nützlich, wenn die absolute Gradation des Papiers gleich der des Negativs, oder dies zwar normal gedeckt, aber zu tonweich ist ($\gamma < 1$). Bei einem schwach gedeckten Negativ dagegen genügt die Gelbscheibe nicht, sondern es ist ein hart kopierendes Papier unbedingt erforderlich.

Blaues Licht macht weicher und ist angebracht, wenn die unmittelbar erhaltenen Kopien zu hart sind. Anders gefärbte Filter sind überflüssig.

Ueber den Einfluß des Oberflächenglanzes auf den Bildcharakter siehe Felix Formstecher in „Phot. Ind." 1919, S. 562. Auf vollkommen rauhen Oberflächen kann nur schwer ein deutliches Bild zustande kommen, je glatter die Oberfläche, desto leichter sind Halbtöne unterscheidbar. Ein minimaler Glanz ist unbedingt nötig, wenn naturgetreue Wiedergabe verlangt wird.

Studien über die Haltbarkeit der durch Silberdruckverfahren hergestellten photographischen Papierbilder veröffentlicht Felix Formstecher:

I. Chemisches über die Zusammensetzung des normalen und des vergilbten Bildes. — Einwirkung von Luft und Licht auf fertige Bilder („Der Photograph" 1914, S. 77).

II. Die Vergilbung als Folge von Fehlern im photographischen Prozeß (ebenda, S. 97).

Ueber Auskopierpapiere siehe auch folgende Arbeiten von Felix Formstecher: Die Verarbeitung alter Auskopierpapiere.

I. Die Vergilbung der Auskopierpapiere („Das Atelier d. Phot." 1917, S. 78). Durch langes Lagern vergilbte Auskopierpapiere sollten nicht mit dem getrennten Gold- und Fixierbad behandelt werden, sondern mit dem Tonfixierbad. In letzterem verschwindet meist die leichte Gelbfärbung infolge Auflösung des kolloiden Silbers. Besonders durch Adsorption werden die löslichen Silberverbindungen in Papier weniger beweglich und verschlechtern dadurch das Kopieren. Alte Papiere sind dann noch gut, wenn sie beim starken Anlaufenlassen bronzieren.

II. Der Einfluß des Alters auf den Vergilbungsprozeß („Das Atelier d. Phot." 1917, Heft 11).

III. Der Einfluß des Alters auf den Tonungsprozeß (ebenda, Heft 12).

IV. Die Vergilbung des fertigen Bildes im Auskopierprozeß. — Revision der Valentaschen Theorie (Eders „Jahrbuch" 1902, S. 165) auf Grund von Lüppo-Cramers Arbeiten („Phot. Ind." 1917, Nr. 46).

Die chemische Grundlage des photographischen Auskopierprozesses („Phot. Rundschau" 1918, S. 298).

Die Entstehung der Anlauffarbe im Auskopierprozeß (ebenda, S. 315).

Eine Vereinfachung des Auskopierprozesses bildet nach Felix Formstecher („Phot. Welt" 1919, S. 85) das von Schleußner 1913—1919 hergestellte Solotonpapier, ein goldfreies Zelloidinpapier für direkte Fixierung.

Felix Formstecher beschreibt in „D. opt. Wochenschr." 1817, S. 185, die Ausübung des Auskopierprozesses ohne Verwendung von Edelmetallen (Schwefeltonung oder direkte Fixierung des von Schleußner 1913—1920 fabrizierten Solotonpapiers).

Das Auskopieren im Winter bespricht Felix Formstecher in „Der Photograph" 1915, S. 195, ferner in „Phot. Ind." 1920, S. 155. Moderne Auskopierpapiere erfordern keine künstliche Anfeuchtung. Man kopiere in den Mittagsstunden, in der Sonne und (außer bei $\lesssim 0^0$ C) im Freien.

Winke zur Ausübung des Auskopierprozesses unter schwierigen Verhältnissen gibt Felix Formstecher in „Der Photograph" 1915, S. 91 u. 95.

Ueber die roten Flecken auf Zelloidinpapier, ihre Entstehung und Verhütung siehe Felix Formstecher in „D. opt. Wochenschr." 1918, S. 191.

Silberauskopierpapiere. — Photographien auf Holz.

Für Chlorsilberkollodiumemulsion für Zelloidinpapiere gibt A. Cobenzl („Phot. Ind." 1913, S. 1810) folgende Anleitung:

Die Lichtempfindlichkeit einer Zelloidinemulsion hängt in erster Linie von der Menge des darin enthaltenen Chlorsilbers, in zweiter Linie von der des zitronensauren Silbers ab. Die empfindlicheren für glänzendes Papier enthalten bis zu 65 % des gesamten Silbergehaltes als Chlorsilber, die Mattemulsionen dagegen meist nur 20—30 % an Chlorsilber. Während Mattzelloidin feurig gelbrot kopiert, die Tonung fast nur mit Platin mit geringer Goldvorbehandlung geschieht und die Endfarbe des Bildes möglichst neutralschwarz gewünscht wird, zeigt Glanzzelloidin eine bläuliche Kopierfarbe, welche mit Goldsalzen allein getont in den beliebten blaßviolettblauen Photographieton übergeht. Glanzzelloidinemulsionen besitzen auch meist gröberes (gereiftes) Korn als Mattzelloidin, daher auch das blauere Kopieren. Nur Emulsionen mit viel Chlorsilbergehalt und wenig freien sauren Silbersalzen lassen sich vorteilhaft tonfixieren, während andere hierbei kraftlose Kopien geben und auch zu leicht das Tonfixierbad zerstören. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich auch, vor jedem Tonfixieren die Kopien gut auszuwässern, d. h. von den löslichen Säuren und Silbersalzen zu befreien.

Behufs Erzielung der nötigen Kraft werden bei Glanzansatz ungefähr 20 g Silbernitrat, bei Matt 13—15 g auf 1 Liter fertiger Emulsion benötigt. Mehr ist Verschwendung und erschwert das Auswässern, weniger gibt zu dünne Bilder.

Zur Herstellung einer Zelloidinemulsion wird zunächst dem Kollodium die zur Umsetzung des Silbernitrats in Chlorsilber nötige Menge

Chlorlithiumlösung zugegeben, hierauf das in Wasser gelöste und mit Alkohol versetzte Silbernitrat (als klare Lösung) kalt und unter Schütteln in das Kollodium eingetragen. Hierbei darf die Emulsion nur klar opalisierend, ja nicht milchig werden, und so wie sie jetzt geworden, bleibt sie auch bei den nachfolgenden Zusätzen. Der übrigbleibende Teil des Silbernitrats wird in Silberzitrat umgewandelt. Behufs Haltbarkeit der Emulsion und leichteren Tonens kommen noch 5—10 % Zitronensäure im Ueberschuß hinzu und wird die gesamte Säuremenge, gegebenenfalls mit etwas Alkohol-Aethergemisch versetzt, dem Kollodium (Emulsion) zugegeben. Durch die Entstehung des Silberzitrats ist die entsprechende Menge Salpetersäure in Freiheit gesetzt worden. Diejenige aus der Chlorsilberbildung hat sich mit dem Lithium des Chlorlithiums zu Lithiumnitrat vereinigt. Zur Bindung ist nunmehr die entsprechende Menge Ammoniaklösung mit Glyzerinlösung gemischt der Emulsion langsam, unter Schütteln und tropfenweise, hinzuzufügen. Nach vorstehender Arbeitsweise lauten die Emulsionsansätze wie folgt:

Mattzelloidin.

Kollodium, vierprozentig . .	100,00 ccm	
Chlorlithium, zehnprozentige Lösung	1,25 „	entsprechend 0,5 g = 25 % des gesamten Silbernitrats.
Silbernitrat	2,00 g	
Wasser	2,60 ccm	
Alkohol	8,00 „	
Zitronensäure, zehnprozentige Lösung	6,80 ccm	entsprechend 75 % des Silbernitrats + 10 %.
Alkohol-Aether, 2 : 1 Gemisch	12,00 „	
Ammoniak, zehnprozentige Lösung	1,50 ccm	gleich 75 % des Silbernitrats bzw. der freien Salpetersäure.
Glyzerin, zehnprozentige Lösung	10,00 „	

Glanzzelloidin.

Kollodium, vierprozentig . .	100,00 ccm	
Chlorlithium, zehnprozentige Lösung	4,05 „	entsprechend 1,62 g = 60 % des gesamten Silbernitrats.
Silbernitrat	2,70 g	
Wasser	3,00 ccm	
Alkohol	10,00 „	

Substanz	Menge	Bemerkung
Zitronensäure, zehnprozentige Lösung	4,90 ccm	entsprechend 40 % des Silbernitrats + 10 %.
Alkohol-Aether, 2 : 1 Gemisch	5,00 „	
Ammoniak, zehnprozentige Lösung	1,08 ccm	gleich 40 % des Silbernitrats bzw. der freien Salpetersäure.
Glyzerin, zehnprozentige Lösung	10,00 „	

Der Glyzerinzusatz geschieht, um die Geschmeidigkeit der Schicht zu erhalten, das Rollen in den Bädern zu vermeiden und als vermittelnde Substanz den wässerigen Lösungen das Eindringen in die Emulsionsschicht zu erleichtern. Das früher oft in Vorschriften empfohlene Rizinusöl erhält wohl die Geschmeidigkeit der Schicht, dagegen bringt es den Nachteil der fettigen, die wässerigen Lösungen erst recht abstoßenden Schicht und des bisweilen rotfleckigen Tonens.

Glanzzelloidinemulsionen läßt man vor dem Gießen 1—2 Tage stehen, Mattzelloidin dagegen wird sofort verarbeitet.

Aristopapiere.

Ueber die Herstellung einer Emulsion für Aristopapier schreibt Cobenzl in „Phot. Ind." 1914, S. 36:

Aristo, Zitrate (Papier au citrate), P. O. P. (print-out paper) der Engländer, sind Chlorsilbergelatine-Auskopierpapiere. Hergestellt wird dasselbe, indem 32 g Gelatine (zu Vergleichszwecken ist mittelhart von Stoeß & Co. zu empfehlen) mit 320 ccm Wasser, unter Zusatz von 2,6 g Chlornatrium (reines, heiß getrocknetes Steinsalz), erst quellen gelassen und bei 40 °C gelöst werden. Eine kalte Lösung von 12,6 g Silbernitrat in 60 ccm destilliertem Wasser wird unter Schütteln eingetragen, wodurch 60 % des Silbers in Chlorsilber umgewandelt sind. Desgleichen eine heiße Lösung von 3,8 g Zitronensäure und 1,2 g Weinsäure in 50 ccm Wasser, welcher man als Gegenwert der noch freien 40 % Silbernitrat 7,56 ccm genau zehnprozentigen wässerigen Ammoniaks zugesetzt hat. Je nachdem man mehr oder weniger blaue Bilder wünscht, wird die Emulsion ½—1 Stunde auf 45—50 °C erwärmt, wobei das opalisierend durchscheinende Aussehen in trübmilchig übergeht. Auch die Empfindlichkeit und die Tonungsfähigkeit wird dadurch erhöht. Es wird auf 500 ccm aufgefüllt und durch vorher mit warmem Wasser angefeuchtetes Leder im Filtrierapparat filtriert und zur Härtung der Gelatine nötigenfalls basische Chromalaunlösung zugesetzt. Da Papier durch die warme Gelatinelösung sofort wellig werden würde, lassen sich diese Emulsionen wie Kollodium in Schalen nicht gießen, sondern es muß vielmehr mit Gießrahmen geschehen.

Ueber das Albuminverfahren schreibt P. Hanneke in „Das Atelier d. Phot." 1915, S. 52, und verweist auf die Vorzüge dieses durch die modernen Kopierverfahren verdrängten Papiers.

Ueber Auskopierpapiere siehe Bd. III der N. P. G.-Handbücher (Steglitz, Neue Photographische Gesellschaft, 1918), bearbeitet von O. Mente.

Ueber einen raschen Nachweis von Chlorsilber in lichtempfindlichen photographischen Halogensilberschichten berichtet E. Valenta in „Phot. Korr." 1916, S. 198. Chlorsilber setzt sich mit Ferrozyankaliumlösung zu Ferrozyansilber um, Brom- und Jodsilber werden nicht angegriffen. Das Chlorsilber wird durch Betupfen mit Ferrozyankaliumlösung in Ferrozyansilber übergeführt und letzteres mit Salpetersäure zu orangefarbenem Ferrizyansilber oxydiert.

Paul Hanneke erwähnt über Matt- und Glanzalbumin: Bei den neueren Sorten des Handels ist die Lichtempfindlichkeit nicht mehr soviel niedriger gegenüber dem Zelloidinpapier, wie bei dem selbstgesilberten. Die Gradation und Haltbarkeit soll besser sein („Das Atelier d. Phot." 1915, S. 50; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 171).

Verarbeitung von altem Mattalbumin. Um älteres, vergilbtes Mattalbuminpapier wieder gebrauchsfähig zu machen und klare Bilder von gutem Ton zu erhalten, geben Trapp & Münch nach „Phot. Rundschau" 1918, S. 382, den nachfolgenden einfachen Weg an:

Das Bild wird etwas dunkler kopiert, wie für die Goldtonung üblich ist, dann Vorwässerung in mehrmals gewechseltem Wasser und Baden in einer Lösung von 3 g[1]) Kaliumbichromat und 500 ccm Wasser.

In dieser Lösung, die wiederholt zu benutzen ist, verbleiben die Bilder, unter Bewegen der Schale, $^1/_2$—1 Minute, werden darauf gründlich unter wiederholtem Wasserwechsel gewaschen, bis das Wasser nicht mehr gelb erscheint, wonach das Tonen, Fixieren und Wässern in der üblichen Weise folgt.

Es resultiert ein schöner brauner Ton. War das Wässern nach dem Bade nicht genügend durchgeführt, so gehen die Bilder im Fixierbade stärker zurück.

Es bildet dieses andererseits ein Mittel, um zu kräftig kopierte Bilder auf den normalen Stand zurückzuführen („Phot. Korr." 1919, S. 97 u. 239).

Ersatz von Zitronensäure durch Phosphorsäure im Emulsionsprozeß. Bekanntlich werden Auskopieremulsionen sowie ammoniakalische Bromsilbergelatineemulsionen häufig unter Zusatz von Zitronensäure hergestellt. Zitronensäure läßt sich nach K. Kieser bei der Herstellung von Auskopieremulsionen und bei der Unterbrechung der Reifung in Bromsilber- und Gelatineemulsionen durch Phosphorsäure gut ersetzen („Phot. Ind." 1915, S. 53; „Ztsch. f. wiss. Phot." 1918, S. 176; „Phot. Korr." 1918, S. 76).

Glykolsäure als Ersatz für Weinsäure. Leider sind Zitronensäure als auch Weinsäure selten und teuer geworden. Die Byk-Gulden-Werke in Berlin (früher Chemische Werke von Dr. Heinrich Byk) empfehlen Glykolsäure = Oxyessigsäure ($CH_2 \cdot OH \cdot COOH$) an

---

1) Bei stärkerer Vergilbung nehme man 5 g.

ihrer Stelle und bringen sie in den Handel als weißes, grob kristallinisches Pulver, leicht in Wasser und Alkohol löslich. Die Glykolsäure ist einbasisch; man braucht also 3 Mol. Glykolsäure statt 1 Mol. Zitronensäure und 2 Mol. Glykolsäure statt 1 Mol. Weinsäure. In der Praxis zeigte es sich, daß man Wein- oder Zitronensäure durch die gleiche Gewichtsmenge Glykolsäure ersetzen kann. — E. Valenta fand bereits vor längerer Zeit, daß im Zyanotypprozeß die Zitronensäure hierdurch nicht ersetzt werden kann, für Chlorsilberauskopieremulsionen scheint sie sich besser zu bewähren (Kieser, „Phot. Ind." 1918, S 186; „Phot. Korr." 1918, S. 359).

Herstellung von photographischen Kopien in Platinton auf Auskopiermaschinen (nach dem D. R. P. Nr. 310445 vom 17. Dezember 1916 für Bernhard Ehrenberg in Elbing i. Westpr.) siehe bei „Tonbäder für Kopierpapiere". S. 436.

Um photographische Drucke auf China- und Japanpapier zu erhalten, empfiehlt A. J. Jarman in „Phot. Times" 1915, Bd. 47, S. 55, die Selbstbereitung der lichtempfindlichen Schichten nach dem Badeverfahren. Als Bindemittel verwendet man Gelatine oder Albumin.

Die Firma Mimosa-Aktiengesellschaft in Dresden bringt eine neue Sorte von Postkarten, „Aurotyp" chamois, matt glatt in den Handel. Diese Karten geben, ohne Gold, nur im zehnprozentigen Fixierbad fixiert, schöne, braune Photographietöne, wie selbe bei Amateuren heute sehr beliebt sind.

In den gebräuchlichen Goldtonbädern werden blaustichige Photographietöne erhalten. Das neue Fabrikat dürfte infolge der einfachen Behandlung und der damit ohne Goldtonbäder erreichbaren schönen Resultate in den Kreisen der Amateurphotographen sich bald größter Beliebtheit erfreuen.

Photographien auf Holz (Holzphotos) führt V. Lutter in Dresden aus, wobei das Holz als Schichtträger präpariert ist („Die Photographie" 1920, Nr. 5).

Entwicklung schwach ankopierter Bilder auf Auskopierpapieren.

Ueber den Metol-Silberverstärker schrieb Lüppo-Cramer in „Phot. Ind." 1915, S. 660. Es wird hier ausführlich diskutiert, wie man zu den physikalischen Entwicklern für Gelatineschichten gelangt, bei denen infolge der Säureadsorption ganz andere Verhältnisse vorliegen als bei den Kollodiumschichten. Es wird ein „physikalischer Entwickler" angegeben, der sich aber, wie alle physikalischen Entwickler, nur für reduktionskeimfreie Schichten eignet und daher nur theoretisches Interesse hat.

R. Ed. Liesegang bedauert die geringe Verwendung des Entwicklungsverfahrens für Auskopierpapiere (vgl. dessen Broschüre „Entwicklung der Auskopierpapiere"). Man spart die Tonung. Die Haltbarkeit ist viel größer als diejenige der auskopierten. Allerdings ist es nicht leicht, immer genau den gleichen Ton zu erhalten. Die verschiedene Farbe des Silbers ist bedingt durch verschiedene Größe des Korns. Nach Beobachtungen im Ultramikroskop sollte man bei der Aufsicht eigentlich eine umgekehrte Farbenfolge (Gelb nicht beim kleinsten, sondern beim gröbsten Korn) erwarten. Bei den Papierbildern muß man aber mit Durchsichtsfarben rechnen: Das Licht wird von der weißen Papierunterlage reflektiert. — Auf gewissen farbig entwickelten Chlorsilberpapieren (z. B. Panpapier) kann die Tiefe des Farbtons ausbleiben, wenn man mit einer an ultravioletten Strahlen sehr reichen Bogenlampe belichtet („Phot. Ind." 1918, S. 431).

Die Polychromie des Silbers. Lüppo-Cramer hatte zu gleichen Mischungen von Gelatine-, Silbernitrat-, Hydrochinonlösung verschieden viel kolloides Silber als Keimmaterial zugegeben. Die Mischung mit den meisten Keimen wurde in der Durchsicht gelb, diejenige mit den wenigsten blauschwarz, weil sich hier jedes Korn stark vergrößern konnte. R. Ed. Liesegang wirft die Frage auf, weshalb dann nicht bei der physikalischen Entwicklung von Auskopierpapieren ebenfalls an den verschiedenen Stellen des Bildes verschiedene Farben entstehen. Denn diese unterscheiden sich doch auch durch den verschiedenen Gehalt an Silberkeimen. Er kommt zum Schluß, daß dadurch ein prinzipieller Unterschied zum erstgenannten Versuch besteht, weil dort die Silbernitratmenge begrenzt ist, hier dagegen praktisch nicht.

Dem Problem der physikalischen Entwicklung widmete R. Ed. Liesegang mehrere Studien: In einer Mischung von Silbernitrat- und Hydrochinonlösung kann kolloides Silber nicht das Wirksame sein. Denn Kolloide diffundieren nicht in Gallerten (vgl. die Zusammenfassung hierüber bei Liesegang „Geologische Diffusion", Dresden 1913). Die Entwicklung in jener Mischung tritt aber auch dann ein, wenn man eine Silberkeime enthaltende Gelatineschicht noch mit einer reinen Gelatineschicht bedeckt. Man muß wohl mit der von Ostwald angenommenen stark übersättigten wässerigen Lösung von elementarem Silber rechnen („Phot. Rundschau" 1915, Bd. 52, S. 107). Daraus würden sich auch die seltsamen Verteilungen des metallischen Silbers erklären, welche man beim Eindiffundieren von reduzierenden Lösungen in silbernitrathaltige Gallertzylinder erhält („Kolloid-Ztsch." 1915, Bd. 17, S. 141). Unwahrscheinlich ist, daß das Silbernitrat von Hydrochinon nicht gleich zu Metall reduziert wird, obgleich andere Forscher von anderen Elementen derartiges anzunehmen wagen („Phot. Rundschau" 1918, Bd. 55, S. 350).

Physikalische Entwicklung von Chlorsilberpapieren. Leider gerät die Entwicklung der schwach ankopierten Aristobilder (mit Albumin und Zelloidin geht es weniger gut) immer wieder in Vergessenheit. Deshalb werden die Vorzüge des Verfahrens nochmals

auseinandergesetzt und ein saurer Pyrogallol- und ein natriumazetathaltiger Gallussäureentwickler empfohlen („Phot. Chronik" 1916, S. 353; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 196).

Siehe auch bei „Entwickler".

Tonbäder für Kopierpapiere.

Ueber Tonfixierbäder ohne Gold siehe E. Valenta in „Phot. Korr." 1918, S. 242. Ein solches Bad wird erhalten, indem man 200 g kristallisiertes Fixiernatron in 1 Liter Wasser löst, 20 g feinstgepulvertes Chlorblei und 40 g Chlorammonium zusetzt. Die Lösung wird gut verschlossen aufbewahrt und zur Absättigung der in den Kopien vorfindlichen freien Säure mit 20 g Schlämmkreide versetzt. Vor dem Gebrauch schüttelt man die Flasche, läßt absetzen, verwendet die klare Flüssigkeit zum Tonen und gießt dieselbe nach dem Tonen wieder zurück.

Was die tonende Wirkung der Bleitonfixierbäder anbelangt, so ist dieselbe in erster Linie den Zersetzungsprodukten der unterschwefligen Säure zuzuschreiben. Das Tonfixierbad enthält neben Fixiernatron auch Bleithiosulfat in Form des löslichen Natriumthiosulfatdoppelsalzes; letzteres zersetzt sich im Dunkeln langsam, im Licht bedeutend schneller unter Bildung von Bleisulfid:

$$PbS_2O_3 + H_2O = PbS + H_2SO_4.$$

Die freigewordene Schwefelsäure zerlegt weiteres Thiosulfat unter Freiwerden der unbeständigen unterschwefligen Säure:

$$PbS_2O_3 + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2S_2O_3,$$

welch letztere unter Abscheidung von Schwefel zerfällt.

Die Tonung geht am raschesten vor sich, wenn man die Kopien, ohne selbe vorher zu waschen, in das Bad bringt, da in diesem Falle die in der Emulsionsschicht stets vorhandene freie Zitronensäure sowie das lösliche Silbersalz noch auf das Thiosulfat zersetzend einwirkt, wobei gleichfalls Zersetzungsprodukte der unterschwefligen Säure entstehen, welche durch Bildung von nicht stabilen Schwefelsilberverbindungen tonend wirken. Dadurch, daß man einerseits dem Bade geeignete Zusätze macht, welche die Säure neutralisieren, andererseits die Kopien vor dem Tonen kurz wässert, läßt sich das Freiwerden von unterschwefliger Säure auf ein Minimum einschränken, und man sollte nun glauben, daß, wenn die Tonung eine reine sogenannte Schwefeltonung wäre, ein solches Bad schlecht tonen müßte. Das ist in der Tat nicht der Fall, sondern das Tonfixierbad tont zwar etwas langsamer, aber immerhin noch rasch genug und dabei sehr gleichmäßig. Es scheint daher bei der Tonung von Silberkopien im Bleitonfixierbad auch das Blei eine nicht zu unterschätzende Rolle zu spielen und diese Bleitonung haltbarere Bilder zu geben als die Tonung mit angesäuerten oder alaunhaltigen Fixierbädern. Eine andere Vorschrift für ein solches Ton-

bad ist nach E. Valenta („Das Atelier d. Phot.“ 1918, S. 67) nachstehend angegeben: 1 Liter Wasser, 200 g kristallisiertes Fixiernatron, 20—40 g Bleiazetat (oder entsprechende Mengen Bleichlorid), 40 g Chlorammonium, 20 g Schlämmkreide.

Goldarme und goldfreie Tonfixierbäder. K. Kieser empfiehlt folgendes Bad: 200 g Natriumthiosulfat, 7 g Bleinitrat, 5 g Chlornatrium werden in 1 Liter Wasser gelöst, darauf 20 g Kalziumkarbonat und schließlich 10 ccm einer Chlorgoldlösung 1:100 zugefügt. Auch ohne den Goldzusatz gibt das Bad gute Töne („Phot. Ind.“ 1917, S. 171).

O. Kühn gibt ein neues Verfahren zur Tonung von Auskopierpapieren ohne Verwendung von Edelmetallen an; dasselbe besteht in der Verwendung einer sehr schwachen Fixiernatronlösung, welche durch Säuren oder Salze zersetzt wird, und ergibt verschiedene schöne Töne und Bilder von großer Haltbarkeit. Sein Hauptvorzug ist die einfache Zusammensetzung und seine Billigkeit („Oesterr. Chem.-Ztg.“ 1917, 2. Reihe, Bd. 20, S. 110; „Chem.-Ztg.“ 1917, Repert., S. 300).

Die Anwendung eines Kochsalzvorbades vor dem Tonfixieren der Auskopierpapiere. Die Anschauungen über die Notwendigkeit des Vorbades gehen noch sehr auseinander. Henderson empfiehlt es jetzt wieder. Nach Lumière und Namias soll man die etwas stärker kopierten Bilder sogar zwischen dem Kochsalz- und dem Tonfixierbad noch in ein gewöhnliches Fixierbad bringen („Phot. Chronik“ 1917, S. 182; „Chem.-Ztg.“ vom 11. Januar 1919).

Die Frage, ob man vor dem Tonfixierbad wässern soll, erörtert Felix Formstecher in „Der Photograph“ 1914, S. 289.

Ueber den Farbenumschlag der Kopien im Fixierbad kommt Felix Formstecher in „Phot. Rundschau“ 1916, S. 60, zu sprechen; da die Photosalze beim Fixierprozeß koagulieren, hört die optische Resonanz auf, es ist daher eine Fixierung der Poitevinschen Photochromien prinzipiell ausgeschlossen.

Die Theorie der Tonung mit Edelmetallen vom chemischen Standpunkt aus erörtert in erschöpfender Weise Felix Formstecher in „Phot. Ind.“ 1917, S. 217, während Schimetschek (ebenda 1919, S. 652) den physikalischen Standpunkt vertritt, demzufolge das metallische Silber die edleren Metalle, Gold, Platin und Palladium, weil sie eben in der Spannungsreihe höher stehen, nach Art des Kupfer-Zementverfahrens einfach galvanisch ausfällt (vgl. „Phot. Korr.“ 1919, S. 357).

Ueber die Grundlagen der Edelmetalltonung schreibt Felix Formstecher in „D. opt. Wochenschr.“ 1917; er schildert a. a. O.:

I. Das Gesetz der äquivalenten Substitution (S. 282 u. 290).

II. Der Sinn der Tonungsreaktion (bestimmt durch die elektrochemische Spannungsreihe). Die Einwirkung des Wasserstoffions auf das Tonungsvermögen (S. 350).

III. Einwirkung des Chlorions auf das Tonungsvermögen (S. 368), Bromion und Jodion (S. 449)

IV. Einfluß des Rhodanions auf das Tonungsvermögen (S. 431).

Felix Formstecher stellt in „Der Photograph“ 1916, S. 33, einen Vergleich der zum Ersatz der Platintonung vorgeschlagenen Methoden (Palladiumbad, Goldbad, goldfreies Tonfixierbad) an.

Auch dann, wenn Palladium nicht noch teurer wäre als Platin, würde es deshalb kaum in Betracht kommen, weil die mit Kaliumpalladiumchlorür erzielbaren Töne weniger kräftig sind als die mit dem analogen Platinsalz erzielten. Durch geeignete Vergoldung allein kann man bei Chlorsilberkollodiumpapier Töne erzielen, die den mit Goldplatin erzielten nicht viel nachstehen. Man muß dann auf das „getrennte Goldbad“ ein Tonfixierbad folgen lassen. Noch besser ist allerdings die Behandlung der mit Gold getonten, dann fixierten Bilder mit einem Rhodangoldbade. Letzteres ist das einzige, welches fixierte Bilder noch zu tonen vermag. 1 Liter dieses Bades enthalte 50 g Rhodankalium und 0,4 g Goldchlorid. Danach muß wegen der geringen Löslichkeit des Rhodansilbers nochmals fixiert werden („Das Atelier d. Phot.“ 1916, S. 19; „Chem.-Ztg.“ 1916, Repert., S. 388).

Ueber das Platintonbad schreibt auch J. Milbauer in „Phot. Korr.“ 1915, S. 137.

H. Wandrowsky findet, daß durch die Verwendung von Palladium, Iridium und Osmium beim Tonen (als Platinersatz) eine Verbilligung des Tonungsverfahrens nicht eintritt („Phot. Ind.“ 1915, S. 564).

Ueber die Tonung von Chlorsilberemulsionspapieren mit Palladium unter Anwendung von Salzsäure beim Tonen und von Ammoniak beim Fixieren siehe „Phot. Korr.“ 1918, S. 252.

Zur Theorie und Praxis der Palladiumtonung führt Felix Formstecher aus: Da sich das überschüssige Silbernitrat aus den Auskopierpapieren durch Waschen nicht vollkommen entfernen läßt, bildet sich aus dem Palladiumchlorür etwas Palladiumnitrat, welches adsorbiert bleibt und nachher im Fixierbad Anlaß zur Bildung von Palladiumsulfür und damit zur Gelbfärbung des Grundes gibt. Eine Kochsalzbehandlung vor dem Tonen verhindert aber die Entstehung eines schwarzen Tones. Deshalb wird auch hier die kombinierte Gold-Palladiumtonung empfohlen („Phot. Chronik“ 1916, S. 337; „Chem.-Ztg.“ 1917, Repert., S. 196).

Als Ersatz für Platintonung schlägt O. Mente vor: Mit Palladiumchlorür kann man zwar auch gute Töne erzielen. Aber man sollte noch weiter gehen und durch Verwendung von Gaslichtpapieren auf diese seltenen Edelmetalle ganz verzichten. Den braunschwarzen Ton erzielt man darauf durch einen Entwickler, welcher $^1/_{10}$—$^1/_5$ % Brenzkatechin und $^1/_2$ % wasserfreie Soda enthält. Wegen seiner Sulfitfreiheit ist er natürlich nur wenig haltbar („Das Atelier d. Phot.“ 1916, S. 34; „Chem.-Ztg.“ 1917, Repert., S. 15).

Herstellung von Kopien in Platinton (D. R. P. Nr. 310445 vom 17. Dezember 1916 für B. Ehrenberg in Elbing). Die stark kopierten, zweckmäßig ausgechlorten Drucke werden zunächst in einer mindestens 15prozentigen Kochsalzlösung ausgebleicht, sodann 3 bis 4 Minuten in einem ammoniakalischen oder basisch reagierende Ammonsalze enthaltenden Vorbad (5 g Natriumazetat, 1 g Soda, 24 Tropfen Ammoniak, 1 Liter Wasser) behandelt, gewässert und in einem Goldbad violett getont, und schließlich in einem hochkonzentrierten, mindestens 15 % Thiosulfat enthaltenden Fixiernatronvorbade bis zur Zerstörung der roten und blauen Töne der Goldung behandelt. Das Verfahren liefert ohne Anwendung von Platin reine Platintöne von großer Brillanz, sogar bei flauen Platten; den höchsten Ton gibt Chamoiszelloidinpapier („Phot. Ind." 1919, S. 140).

Ueber Palladiumsalze als Platinersatz beim Tonen von Silberauskopierbildern siehe E. Valenta in „Phot. Korr." 1916, S. 165. Das Kaliumpalladiumchlorür hat die Formel K_2PdCl_4; es bildet gelblichbraune Prismen, welche sich in Wasser leicht mit rötlichgelber Farbe lösen.

Der chemische Vorgang bei der Tonung mit Lösungen dieses Salzes ist derselbe wie bei der Platintonung und geht nach der Gleichung $K_2PdCl_4 + 2\,Ag = 2\,AgCl + Pd + 2\,KCl$ vor sich. Die Bilder nehmen aber in den Palladiumgoldtonbädern einen mehr bräunlicheren Ton an als in Platintonbädern.

Die von verschiedenen Seiten in der Fachliteratur empfohlenen Palladiumtonbäder enthalten neben Palladiumsalz noch Chlornatrium und verschiedene Säuren (Phosphorsäure, Essigsäure, Weinsäure, Oxalsäure, Zitronensäure) in wässeriger Lösung. Sie werden entweder für sich oder kombiniert mit einem Goldtonbad verwendet. Auch Palladiumtonbäder, welche einen Zusatz von Chlorgold enthalten, wurden empfohlen.

Im Handel erscheint derzeit ein Präparat, welches von den Geka-Werken G. Krebs in Offenbach a. M. hergestellt und als „Palloxaltonung" vertrieben wird. Es enthält Palladium, Chlor, Kalium und Oxalsäure.

Das Pallfixiersalz erwies sich als Chlorammonium.

Diesen Resultaten zufolge dürften die Präparate auf Grund der beiden D. R. P. Nr. 226293 und Nr. 226294 vom 8. April 1908, welche den Geka-Werken erteilt wurden, hergestellt werden.

Valenta empfiehlt zum Ansäuern der Palladiumbäder Glykolsäure (Oxyessigsäure) zur Erzielung tiefbrauner Töne, oder Natriumglykolat, z. B. 1 g Kaliumpalladiumchlorür, 50—100 g Chlorammonium, 10 g Natriumglykolat, 4 g Bernsteinsäure. Die getonten Bilder werden mit einprozentiger Ammoniaklösung behandelt und in zehnprozentigem Fixiernatron fixiert („Phot. Korr." 1916, S. 167).

Tonung von Chlorsilberemulsionspapieren mit Palladium unter Anwendung von Salzsäure beim Tonen und von Ammoniak beim Fixieren (nach einem Deutschen Reichs-Patent für

Kraft & Steudel, Fabrik photographischer Papiere in Dresden). Das Tonbad muß mindestens 0,3 % konzentrierte Salzsäure und mindestens 1 % Alaun enthalten und es muß in reiner Ammoniaklösung fixiert werden. Die Abzüge sind etwas dunkler als für Platintonung üblich zu kopieren. Nach dem Kopieren wird sorgfältig ausgechlort. Das Mattpapier, um das es sich bei der Platin- und Palladiumtonung regelmäßig handelt, braucht in dem vortonenden Goldbade nur leicht angefärbt zu werden, wie bei der Platintonung. Längere Goldtonung wirkt auf einen mehr bläulichen, kürzere Goldtonung auf einen mehr bräunlichen Ton hin. Das Palladiumbad besteht aus 1 g Kaliumpalladiumchlorür, 25 ccm Salzsäurelösung 1 : 5, 15 g weißem Alaun, 1500 g destilliertem Wasser. Im Palladiumtonbade verbleiben die Bilder bis zur vollständigen Durchfärbung. Es erfolgt ein 10 Minuten langes Auswässern und hierauf das Fixieren in einem Bade aus 30 ccm stärkstem, reinem Handelsammoniak in 1 Liter Wasser, worin die Bilder unter Bewegung 10 Minuten verbleiben. Zum Schluß wird gewässert (D. R. P. Nr. 302817 vom 3. Oktober 1916; „Chem.-Ztg.", Techn. Uebers., 1918, Nr. 61/63, S. 84).

Eine ausführliche Zusammenstellung über Selen-Tellurtonung gibt Karl Kieser („Phot. Korr." 1918, S. 9):

Die Tonung mit Selen- bzw. Tellurverbindungen ist keineswegs ganz neu. Thorne Baker schlug 1901 als Tonungsmittel für Bromsilberbilder eine wässerige Auflösung von Tellurdioxyd (erhalten durch Lösen von Tellur in Königswasser) vor (Eders „Jahrbuch" 1902, S. 585). Eine solche Lösung tont Gaslicht- und Bromsilberbilder langsam mit violettbraunem Ton. Das Verfahren hat sich nicht in die Praxis eingeführt.

In erheblichem Maße war dies jedoch der Fall mit einem Verfahren, welches das D. R. P. Nr. 238513, Kl. 57 b, vom 21. Oktober 1910, beschreibt. Tonnungsbäder nach diesem Verfahren brachte und bringt noch die Mimosa, Aktiengesellschaft in Dresden, unter der Bezeichnung „Karbontoner" in den Handel. Ein Mißstand des Verfahrens liegt in der starken Alkalität der Schwefelnatriumlösung, welche die Bildschicht stark angreift.

Mit dem D. R. P. Nr. 280679, Kl. 57 b, vom 4. Oktober 1912, schlug die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin N einen Weg ein, welcher den vorgenannten an Einfachheit zwar nicht erreicht, aber photographisch-chemisch vollkommener ist. Natriumselenosulfat, bzw. Natriumselenotrithionat in Mischung mit einer kleinen Menge Natriumsulfit und einer großen Menge von Natriumthiosulfat gelöst in Wasser, geben das Tonbad für Entwicklungsbilder. Für Auskopierbilder wird in der Literatur die Weglassung des Thiosulfats empfohlen, dafür eine kleine Menge Ammoniak zugegeben. Ein Zusatzpatent Nr. 296009 vom 24. Januar 1914 schreibt einen Gehalt an einem Reduktionsmittel (?), insbesondere von Natriumsulfit, vor, der mindestens das Zehnfache des Gewichts der selenhaltigen Salze des Bades beträgt. Mit einem solchen, gleichzeitig auch Thiosulfat enthaltenden Bade soll

man dann gleichzeitig tonen und fixieren können, während sonst der Tonung die Fixierung notwendigerweise vorausgehen muß. Bäder der vorbeschriebenen Art kommen unter dem Namen „Senoltonung" in den Handel. Das käufliche Produkt ist eine klare, helle Flüssigkeit — anscheinend eine Auflösung von Natriumselenosulfat und Natriumsulfit in Wasser. Das Thiosulfat, bzw. das Ammoniak wird dem Bade vom Verbraucher zugefügt. Man erhält auf Entwicklungsbildern, je nach der Dauer der Einwirkung, warmschwarze bis rotbraune Töne bei völliger Klarheit der Lichter und guter Reinheit der Weißen der Bilder. Auf Auskopierpapieren erzielt man brillante violettbraune Töne, welche Goldtönen zum mindesten sehr nahe kommen.

Das D. R. P. Nr. 283205 vom 21. März 1913, ebenfalls ein Zusatz zum Patent Nr. 280679, lehnt sich an die erste Veröffentlichung von Baker über die Tellurtonung an; nur wird an Stelle des Tellurs das Selen verwendet. Eine Lösung von seleniger Säure in Wasser, unter Zusatz von Salzsäure, stellt das Tonbad dar. Ein solches Bad tont Chlorbromsilber- bzw. Bromsilberbilder langsam und unter Verlust an Kraft mit rotbrauner Farbe.

Die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) besitzt weiter das D. R. P. Nr. 271041, Kl. 57b, vom 17. Dezember 1912. Tellur wird in Schwefelalkalien gelöst; die mit einem solchen Tellurbad erzielbaren Töne sollen etwas blauer sein als die mit dem selenhaltigen, sonst gleichen Bade nach dem D. R. P. Nr. 238513 der Mimosa, Aktiengesellschaft in Dresden, erzielbaren. Im Handel findet sich ein solches Tonbad bislang nicht, ebensowenig ein solches nach dem Zusatzpatent Nr. 272162 vom 1. Januar 1913. Nach diesem wird Tellur mit Natriumsulfit gekocht und die erhaltene Lösung mit Natriumthiosulfatlösung gemischt als Tonbad verwendet. Das Bad soll sehr langsam tonen, was man im allgemeinen ja nicht als eine Empfehlung betrachtet.

Das D. R. P. Nr. 290720 vom 17. Februar 1915, ebenfalls als Zusatzpatent von Nr. 271041, hat anscheinend auch noch keine Anwendung gefunden. Versuche haben ergeben, daß auch Auflösungen von Tellurverbindungen, z. B. von Tellurdioxyd, telluriger Säure oder Tellursäure in Schwefelalkalilösung sich ebenfalls zum Tonen eignen. Die Herstellung dieser Auflösungen geht schneller vor sich als beim Hauptpatent und bietet daher technische Vorteile. Beispielsweise trägt man in 100 ccm einer zehnprozentigen Schwefelnatriumlösung 1 g tellurige Säure ein, welche sich unter starker Dunkelfärbung auflöst, und erwärmt darauf kurze Zeit. Man erhält eine hellgelbe Lösung, welche für den Gebrauch mit 20—30 Teilen Wasser verdünnt wird.

Ebenfalls der Tellurverbindungen bedient sich D. R. P. Nr. 292352, Kl. 57b, vom 7. April 1914, von A. Spitzer und L. Wilhelm in Vösendorf bei Wien. Man soll danach („Phot. Korr." 1916, S. 301) mit einer Auflösung von tellurigsauren oder tellursauren Salzen neben einem Gehalt von Fixiernatron Auskopierbilder gleichzeitig tonen und fixieren können. Später wurde in der Literatur ein Gehalt der Bäder an Bleisalzen empfohlen; doch werden auch in dieser Form die Wirkungen

der Bäder nicht sonderlich günstig beurteilt (Valenta, „Phot. Korr." 1917, S. 100).

In den letzten Jahren erhielt die Mimosa, Aktiengesellschaft in Dresden, auf ein Selentonbad das D. R. P. Nr. 301019, Kl. 57b, vom vom 8. März 1917. Das Verfahren ist außerordentlich einfach. Es wird metallisches Selen mit einer Natriumsulfitlösung oder der Lösung eines anderen neutralen oder sauren Sulfits behandelt. Das Selen geht dabei in Lösung, und diese Lösung dient, unverdünnt oder mit Wasser verdünnt, als Tonbad. Ein solches einfaches Bad tont gut. Chlorsilber-, Chlorbromsilber- oder Bromsilberentwicklungsbilder nehmen darin, allerdings nicht sehr schnell, einen warmschwarzen, braunschwarzen und zuletzt einen angenehmen violettbraunen Ton an. Neuerdings ist es der Firma gelungen, durch einen Zusatz zu dem Bade die Tonungsgeschwindigkeit erheblich zu beschleunigen und außerdem das Bad auch für Auskopierpapiere besser brauchbar zu machen. Beispielsweise werden 0,5 g rotes, sogenanntes amorphes Selen des Handels unter öfterem Umschütteln mit 500 ccm einer 20prozentigen Lösung von Natriumsulfit kalt stehen gelassen. Die filtrierte Lösung soll sogar unmittelbar aus dem Fixierbad kommende Gaslichtbilder und Bromsilberbilder mit schönen purpurbraunen und rotbraunen Tönen tonen, deren Art von der Einwirkungsdauer abhängig ist. Die Bilder werden nach der Tonung einige Zeit gewässert. Die Töne sollen sehr haltbar sein. Auskopierbilder tonen im verdünnten Bade besser.

Zu dem oben angeführten Selentonbad nach D.R.P. Nr. 280679 nahm die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin das D. R. P. Nr. 296009, Kl. 57b, Gr. 14, vom 24. Januar 1914 ab.

Das Hauptpatent betrifft ein Tonungsverfahren mit Salzen selenhaltiger Säuren, z. B. Natriumselenosulfat. Diese Salze sind aber nicht recht geeignet zur Tonung von unfixierten, silberhaltigen Bildern, weil sie dann die Weißen gelb färben. Man kann ein solches Bad nach der Erfindung aber zu einem guten Tonfixierbad machen, wenn man zu dem im Beispiel 1 des D. R. P. Nr. 280679 angegebenen Bade (100 g Natriumthiosulfat, 1,5 g Natriumselenosulfat und 13 g Natriumsulfat auf 1 Liter Wasser) mehr Natriumsulfit zusetzt. Bei Steigerungen auf 30 g Natriumsulfit kann man entwickelte Gaslicht- und Bromsilberbilder gleichzeitig fixieren und tonen. Noch besser arbeitet ein Bad aus 35 g Ammoniumthiosulfat, 0,32 g Natriumselenosulfat und 15 g und mehr Natriumsulfit. Statt des letzteren eignet sich Natriumhydrosulfit („Phot. Ind." 1917, S. 64).

Chemie der Selen- und Tellurtonung.

Ueber die Zusammensetzung der Substanz des mit Selen gefärbten Bildes hat E. Valenta interessante Erwägungen veröffentlicht („Phot. Korr." 1912, S. 169). Er führt aus, daß sich rotes amorphes Selen an die Bildsubstanz anlagert. Die Tatsache, daß die Weißen des Bildes sich gleichzeitig von ausgeschiedenem Selen rötlich färben, mag einer der Gründe zu dieser Annahme gewesen sein. Kieser („Phot. Korr."

1918, S. 12) nimmt an, daß die tonende Wirkung immer hauptsächlich auf der Bildung von Silberselenid beruht, gleichzeitig ausgeschiedenes Selen aber nur eine nebensächliche, oft sogar nur eine störende Wirkung ausüben wird.

Man kann auch zeigen, daß eine gleichzeitige Bildung von Schwefelsilber bei der Karbontonung nicht stattfindet. An und für sich ist zwar die Annahme einer gleichzeitigen Schwefeltonung durchaus einleuchtend, denn wenn man ein Velotypbild in eine zehnprozentige Schwefelnatriumlösung, das ist die Grundsubstanz des Karbontoners, legt, so tont es zwar langsam und unter starkem Erweichen der Gelatine und des Papiers, aber doch endgültig mit einem rotbraunen Ton, welcher mit dem Karbonton einige Aehnlichkeit hat. Merkwürdig ist dabei, daß auch bei tagelangem Verweilen in der Flüssigkeit eine Tonung nicht stattfindet, wenn das Bild ganz untergetaucht ist, daß es aber sofort und rasch tont, wenn gleichzeitig die Luft einwirken kann, z. B. auch, wenn das Bild mit dem Tonbade nur bestrichen wird.

Die Graphikus-Gesellschaft m. b. H. in Hamburg erhielt ein Deutsches Reichs-Patent auf ein Tonungsverfahren für photographische Silberbilder, gekennzeichnet durch die in beliebiger Reihenfolge aufeinanderfolgende Anwendung von Gold- und Selentonungsbädern. — Es wird durch fast völlige Ersetzung des metallischen Silbers im Bilde durch Gold und rotes Selen der gleiche Bildton erlangt, wie er bisher nur durch Platintonung oder durch kombinierte Gold-Platintonung zu erhalten war; andererseits soll gegenüber der Tonung mit Platinsalzen eine bessere Haltbarkeit der Bilder erzielt werden (D. R. P. Nr. 309447, Kl. 57b, vom 6. Oktober 1917; „Chem. Zentralbl." 1919, Bd. I/II, S. 213).

Beim Tonen von Bildern verfährt H. M. Ward in Leicester wie folgt: Silberbilder werden zuerst im Sulfidbad getont und dann im Kupfertonbad nachbehandelt, um so eine Kupferferrozyanidtonung zu erzielen. Ein Zusatz von Sulfozyansäure oder Chromsäure zum Kupfertonbad ist zu empfehlen (Engl. Pat. Nr. 6026/1913 vom 11. März 1913; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128).

Bei der Schwefeltonung für Auskopierpapiere nach H. W. Winter werden die auskopierten Silberbilder fixiert, gewässert, in einer 0,5prozentigen Kaliumsulfidlösung getont und wieder gewässert. Die Farbenfolge ist rötlichbraun, warmbraun, purpurbraun, sepia. Man unterbreche, ehe der letztere Ton erreicht ist, da er mit einer Abschwächung des Bildes verbunden ist („Phot. Rundschau" 1916, S. 225; „Cem.-Ztg." 1917, Repert., S. 196).

[Vgl. Schwefeltonung von Gaslicht- und Bromsilberpapieren.]

Tonung von Auskopierpapieren ohne Gold. E. Walker empfiehlt in „Photography and Focus" das gebräuchliche Alaunfixierbad, wie es zur Schwefeltonung von Bromsilberentwicklungsbildern längst bekannt ist, nämlich 5 Teile Fixiernatron, 35 Teile Wasser und 1 Teil

Alaun, worin die Bilder 10—20 Minuten belassen werden. Dieses Bad soll Chlorsilberauskopierpapiere mit angenehmem Purpurton tonen („Phot. Ind." 1918, S. 286; „Phot. Korr." 1918, S. 359).

Platintöne auf Mattalbumin ohne Verwendung von Edelmetallen von G. Körbel. Körbel bleicht die fixierten und gewaschenen, noch feuchten Kopien auf Mattalbumin oder Alboidinpapier mit 100 ccm Wasser, 5 g Kupfersulfat, 5 g Kochsalz und 55 Tropfen Schwefelsäure, oder mit 100 ccm Wasser, 2 g Kaliumbichromat, 10 g Kochsalz oder ähnlichen Bleichbädern, wäscht und entwickelt das gebleichte Bild am Tageslicht mit Amidol („Phot. Rundschau" 1919, S. 231).

Platintöne auf Mattalbuminpapier mit Bleichung und Nachentwicklung von Trapp & Münch in Friedberg in Hessen. Die bekannte Fabrik photographischer Papiere von Trapp & Münch brachte im Jahre 1918 eine Gebrauchsanweisung zum Schwarztonen von Mattalbuminbildern. Man kopiert reichlich, wässert, fixiert in Fixiernatronlösung, wäscht gründlich und bleicht das braunrote Silberbild in einem Bade von 10 g Kupfervitriol, 20 g Kochsalz und 500 ccm Wasser während 1 Minute. Die Kopien werden drei- bis viermal gewässert und mit Amidol (12 g kristallisiertes Natriumsulfit, 2 g Amidol und 400 ccm Wasser), worin die Bilder schwarz werden. (Vermehrung des Sulfits ergibt mehr braunschwarze Töne), bei vollem Tageslicht oder starkem Glühlicht 1 Minute lang entwickelt. Die abgespülten Bilder werden in zweiprozentige Kaliumbisulfitlösung gelegt und schließlich $^1/_2$ Stunde gewaschen (Mente, „Phot. Rundschau" 1918, S. 75).

Tonungsbad mit Kupferchlorid und nachherige Amidolentwicklung. In die Gruppe der Tonungsverfahren, wie das mit Chromsäure-Salzsäure (siehe oben), gehört das von der Firma Trapp & Münch in Friedberg für ihre Mattalbuminpapiere herausgebrachte Verfahren des Ausbleichens mit Kupferchloridlösung, Waschen und nachheriges Entwickeln mit Amidol, wobei neutrale schwärzliche Töne entstehen.

Gewinnung der Rückstände.

Fr. Limmer in Darmstadt benutzt Messingblech zum Fällen von Silber aus gebrauchten Fixierbädern (nicht mehr als 5 Liter in einem Glas). Dann legt man das Messingblech auf den Boden des Glases. Das Blech wird an einem Draht befestigt, damit man es leicht herausholen kann. Das freie Ende des Drahtes wird am Rande des Fällglases eingehakt (Abb. 98). Man läßt 24 Stunden stehen, wendet dann das Blech um und läßt nochmals 24 Stunden stehen. Das Silber scheidet sich am Messingblech ab.

Die Lösung muß von Zeit zu Zeit mit einem Glasstab umgerührt werden.

Das Blech wird vorsichtig aus der Lösung genommen und in einer Schale mit reinem Wasser gewaschen.

Entfernung des Silberniederschlags vom Messingblech. Nach dem Auftrocknen wird der Silberniederschlag mechanisch entfernt. Meist genügt ein geringes Hin- und Herbiegen des Bleches, um die Silberschicht zum Abfallen zu bringen (Abb. 99). Durch vorsichtiges Schaben mit einer Messerspitze oder einer Nagelfeile läßt sich die Silberschicht leicht vollständig von dem Messingblech abheben.

Nachdem der Silberniederschlag von dem Blech entfernt ist, gibt man das Blech nochmals für 24 Stunden in die auf Silber zu verarbeitende Lösung zurück. Es scheiden sich dann die letzten praktisch nutzbar zu machenden Silberspuren ab. Ist der nun erhaltene Niederschlag sehr dünn und springt er nicht leicht ab, so beläßt man ihn zunächst auf dem Blech. Das (mit einer leichten Silberschicht überzogene) Blech hebt man auf und

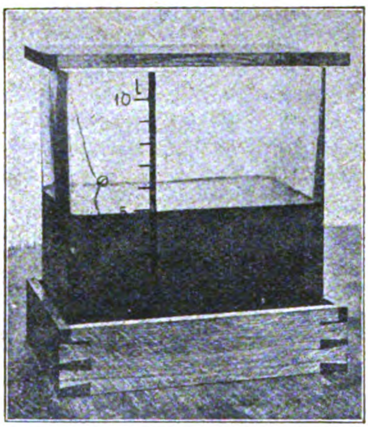


Abb. 98.

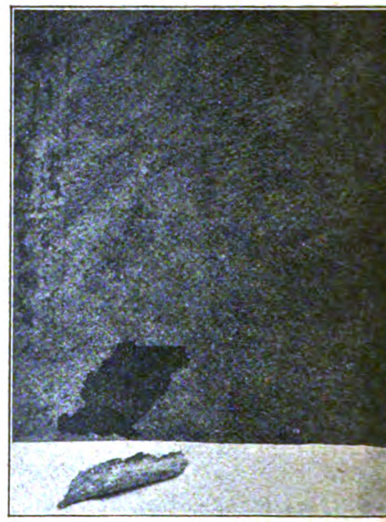


Abb. 99.

verwendet es für die nächste Silberausfällung. Hier wird der Niederschlag wieder so stark, daß er sich leicht mechanisch entfernen läßt. Nach dem angegebenen Verfahren können auf 1 Liter verbrauchten Fixierbades $2^1/_2$—4 g ziemlich reines, metallisches Silber gewonnen werden („Phot. Chronik" 1919, Nr. 67/68).

Ein Verfahren zur Wiedergewinnung photographischer Fixiermittel nach der bekannten Umsetzungsgleichung

$$Ag_2S_2O_3 \cdot 2\,Na_2S_2O_3 + Na_2S = Ag_2S + 3\,Na_2S_2O_3$$

meldete Jaroslaw Maly in Prag-Karolinental unter A. 2294—16 am 20. Mai 1917 (veröffentlicht am 15. September 1917) in Oesterreich zum Patent an. Das nach der Fällung des Schwefelsilbers einen Ueberschuß an Schwefelnatrium enthaltende Bad wird angesäuert und der freigewordene Schwefelwasserstoff wird mittels Hindurchjagens eines Luftstromes ausgetrieben („Phot. Ind." 1917, S. 643).

Deutsche Reichs-Patent-Anmeldung (1920): Kl. 57b, L. 47569. Verfahren und Vorrichtung zur Rückgewinnung der Emulsionen von photographischen Ausschußplatten, Dr. Max Leo in Dresden.

Rennwick, Storr und Ilford fällen das Silber (Bromsilber) aus verdünnten Gelatineemulsionsrückständen durch Zusatz von Aluminiumhydrat (Alaun und Ammoniak), Harzseife oder ammoniakalische Kaseinlösung und Salzsäure, um Harz oder Kasein auszuscheiden, wobei der Silberniederschlag mitgerissen wird (Engl. Pat. Nr. 102668; „The Brit. Journ. of Phot.", Dezember 1916, S. 710; „Almanac" 1918, S. 292).

Auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Metallabscheidung, insbesondere zur Rückgewinnung von Silber aus photographischen Lösungen unter Verwendung von in reibender Bewegung erhaltenen Metallkörpern als Fällmittel erhielt die Gesellschaft für angewandte Photographie m. b. H. in Freiburg i. B. ein Deutsches Reichs-Patent. Das Fällmetall kommt in Form glattflächiger rundlicher Körper, wie Kugeln oder Walzen, insbesondere aus Zink, zur Verwendung, die durch dauerndes Bewegen gerieben und dadurch blank erhalten werden. Als Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens findet eine Walzen- oder Kugelmühle Anwendung, welche in einem Dreh- oder Schaukelgefäß als Mahlkörper Walzen oder Kugeln aus einem zur Metallausfällung aus der Flüssigkeit geeigneten Metall enthält. Die sich auf den Kugeln oder Walzen bildenden Metallniederschläge werden durch die reibende Bewegung ununterbrochen entfernt, so daß die Kugeln usw. dauernd wirksam bleiben (D. R. P. Nr. 302279 vom 1. Juni 1916; „Chem.-Ztg." 1918, Repert., vom 9. März).

Bestimmung des Silbergehalts in Fixierbädern. K. Kieser gibt als einfache Methode der Analyse das Titrieren mit einer Schwefelnatriumlösung an. Den Endpunkt der Reaktion erkennt man durch Auftröpfeln auf ein mit Bleisalzlösung getränktes Filtrierpapier („Phot. Ind." 1920, S. 20).

Fertigstellung, Retusche und Radierung der Photographien. — Kolorieren. — Folien usw.

Retusche.

Es ist nicht empfehlenswert, im Retuschierpult Spiegel zu verwenden, besser ist, ein weißes Kartonblatt oder bei schlechtem Licht eine matte Aluminiumscheibe als Reflektor zu benutzen. Das Retuschierpult soll mindestens 45 cm im Quadrat messen („Phot. Ind." 1916, S. 753).

Beim Retuschierapparat von Friedrich Flarup in Flensburg (Abb. 100), unter D. R. G. M. Nr. 623347 in Deutschland geschützt, versetzt eine mit kleinen Flächen versehene Welle durch ihre Drehung einen federnd aufliegenden, unten gestützten Rahmen in Vibration, so daß der retuschierende Stift, leicht auf die Platte gehalten, kleine

Häkchen erzeugt („Phot. Ind.“ 1915, S. 174). Der Antrieb erfolgt wie bei einer Nähmaschine.

[Ein ähnlicher Retuschierapparat wurde bereits 1912 von Joh. Horak ausgeführt; siehe dieses „Jahrbuch“ 1912, S. 326.]

Eine Retuschiermaschine „Xpres“ (Engl. Pat. Nr. 125832) bringt die Franklin Co. in Dudley (Worc., England) in den Handel; auf elektrischem Wege wird der Retuschierstift in Vibration gebracht („The Brit. Journ. of Phot. Alm.“ 1920, S. 372).

[Solche Apparate baute in den 80er Jahren Gordes in Köln, Schnapek in Berlin.]

Einen rotierenden Retuschierpinsel, der maschinell in Drehung versetzt wird, ließ Blackburn in England (Nr. 117520, 14. August 1917; „The Brit. Journ. of Phot.“ 1918, S. 428) patentieren.

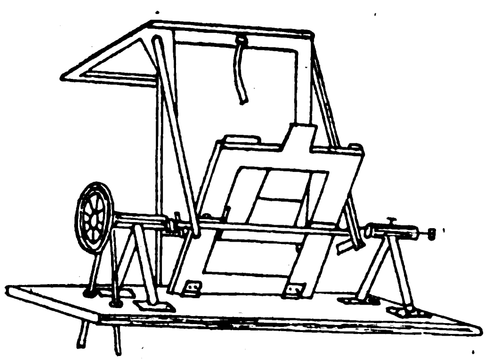


Abb. 100.

Als Lichtbildradierung bezeichnet Weichs-Glon („Phot. Korr.“ 1917, S. 198) die manuelle Ueberarbeitung von fertigen, vollständig getrockneten und entfetteten Bromöldrucken mit Schneidwerkzeugen (chirurgische Lanzetten eignen sich hierzu am besten), um hierdurch das Aussehen von Radierungen zu erzielen. Betreffs weiterer Einzelheiten sei auf das Original verwiesen.

Schrift auf Negativen anzubringen. Um an Negativen Bezeichnungen in Schrift oder Zahlen anzubringen, pflegt man dieselben vielfach mit der Feder auszuführen. Dies ergibt aber, wenn man nicht in sogenannter Spiegelschrift schreibt, eine verkehrt stehende Bezeichnung auf dem Positiv. Will man eine richtig stehende Schrift erhalten, so kann man die Schrift zunächst auf eine trockene Gelatineschicht, etwa Gelatinepapier, anbringen, indem man zum Schreiben eine starke Lösung von Anilinschwarz verwendet. Diese Gelatineschicht legt man nun, nachdem die Schrift trocken geworden ist, an der betreffenden Stelle auf das feuchte Negativ und läßt beide einige Zeit in Kontakt. Die Schrift überträgt sich nunmehr auf das Negativ und erscheint im Positiv weiß. Wünscht man anstatt einer hellen Schrift eine dunkle, so kann man das folgende Verfahren anwenden: Auf festes Papier schreibt man mittels einer gesättigten Lösung von rotem Blutlaugensalz und läßt die Schrift ganz trocken werden. Nachher feuchtet man das Negativ an der Stelle, wo man die Schrift anzubringen wünscht, schwach, aber ganz gleichmäßig an und legt das Papier mit der Schriftseite auf die feuchte Schicht, wobei man es gut andrückt. Nach etwa 5 Minuten hebt man das Papier wieder ab und findet die Schrift nunmehr weiß,

aber umgekehrt auf dem Negativ. Legt man nunmehr das ganze Negativ in das Fixierbad, so löst sich das die Schrift bildende weiße Ferrozyansilber vollkommen auf und die Schrift erscheint durchsichtig, druckt also dunkel („Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1918, S. 56; „Phot. Korr.“ 1919, S. 68).

Auf ein Verfahren zur Umwandlung von photographischen Halbtontransparenten in solche zum Kopieren von Bildern in Strichmanier durch Radieren, wobei die Radierung unmittelbar in der Schicht und diese völlig durchdringend ausgeführt wird, erhielten Stengel & Co. in Dresden das D. R. P. Nr. 268609, Kl. 57b, Gr. 1, vom 16. Juli 1912 („Phot. Chronik“ 1915, S. 24).

Ueber Schaberetusche siehe Hans Taubert in „Phot. Chronik“ 1916, S. 57 (mit Abbildung).

Retuschier-Medium (Mattolein). Um die Lackschicht gefirnißter Negative für Bleistiftretusche empfänglich zu machen, wird in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1914, S. 523, eine Lösung von 1 Teil hellem Harz (Fichtenharz?), 1 Teil Terpentinöl und 2 Teilen Lavendelöl empfohlen.

Florence bemerkt über das Kolorieren von Photographien mit Pastellfarben: Die Bromsilberdrucke sollten dazu sehr weich gehalten sein, denn zu große Schwärzen würden stören. Die Weißen müssen klar sein, deshalb ist reichliche Belichtung und schwache Entwicklung zu empfehlen. Die Konturen brauchen weniger scharf eingehalten zu werden als bei Arbeiten mit Wasser- oder Oelfarben („Das Atelier d. Phot.“ 1917, S. 59; „Chem.-Ztg.“, Repert., vom 11. Januar 1919).

Ueber das Kolorieren mit dem Luftpinsel findet sich ein ausführlicher Artikel in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1920, S. 211.

Spritzapparate und Preßluft-Ausblasepistolen (Luftpinsel usw.) fertigen Müller & Neumann in Jena an.

Ueber Methoden des Kolorierens von Postkarten und Photographien aller Art berichtet „The Brit. Journ. of Phot.“ (aus „American Photography“ 1920, S. 332).

Neuere Literatur: G. Mercator, Die photographische Retusche, 4. Aufl. (Wilhelm Knapp in Halle [Saale]).

E. Schönewald, Die Technik der Retusche in der Photographie, 2. Aufl., 1919 („Der Photograph“, Bunzlau).

H. Spörl, Leitfaden der Retusche für Negativ und Positiv, 5. Aufl., 1920 (R. Ed. Liesegangs Verlag M. Eger in Leipzig)

F. Kania, Selbstlehrmethode der Porträtretusche mittels Hilfstafeln und Negativvorlage (Antwerpen, 1917, Selbstverlag).

Adolf Schmitz in Barmen brachte unter der Bezeichnung „Exzelsior-Rasterdruck“ gekörnte Zelluloidfolien in den Handel, die während des Kopierens, einerlei, ob Kontakt oder Vergrößerung, zwischen Negativ und Positivpapier gelegt werden; zu beziehen von Emil Jansen in Barmen.

Lacke, Firnisse. — Trockenaufziehen. — Klebemittel und Kitte.

Lacke.

Mikrophotogramme über das Korn des Mattlackes veröffentlichte Lüppo-Cramer in „Phot. Rundschau" 1913, Heft 15. Die bei 100facher Vergrößerung gewonnenen Aufnahmen zeigen sehr instruktiv, wie durch Aetherzusatz das Korn feiner, durch Benzolzusatz dagegen gröber wird.

Das D. R. P. Nr. 280376 vom 31. Juli 1913 (12. November 1914) in Kl. 22h erhielt die Chemische Fabrik Buckau, Abteilung Dubois & Kaufmann, in Mannheim-Rheinau auf ein Verfahren zur Herstellung von Lacken aus Nitrozellulose oder Harzen, gekennzeichnet durch die Anwendung von neutralen Alkylkohlensäureäthern als Lösungsmittel. Sie haben die Eigenschaft, dauernd neutral zu bleiben („Chem. Zentralbl." 1914, S. 1371).

Ein billiges Ersatzmittel für Lack empfiehlt H. Straub. Bei der Autotypieherstellung läßt sich vielfach eine Lösung von Asphalt in Terpentinersatz an Stelle von Lack verwenden („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1917, S. 84).

Für Zaponlack, Auflösen von Kollodiumwolle usw., spielt Amylazetat eine Rolle. Das „technisch reine" Amylazetat des Handels soll von den Konstanten des chemisch reinen nicht allzusehr abweichen. Als Richtlinien gelten: Siedepunkt 135—142° C, spez. Gew. 0,875 bis 0,876. Beim Schütteln mit gleichen Teilen Amylazetat und konzentrierter Chlorkalziumlösung sollen weniger als 5 Vol.-Proz. von der Chlorkalziumlösung aufgenommen werden (Hans Wolff, „Farben-Ztg." 1920, S. 1673).

Einen geruchlosen Zelluloidlack kann man nach „The Brit. Journ. of Phot." herstellen, wenn man dem Lack ein klein wenig Lavendelöl hinzufügt; setzt man die richtige Menge hinzu, so riecht der Lack weder nach Amylazetat noch nach Lavendelöl, welch letzteres keinen nachteiligen Einfluß auf den Lack ausübt („Das Bild", Bd. XV, S. 58; „Phot. Korr." 1919, S. 327).

Ueber einen Lavendelölersatz siehe „Phot. Korr." 1918, S. 73.

Gelatine als Ersatz für Kanadabalsam empfiehlt nach „Münchener mediz. Wochenschr." 1918, Nr. 47, R. Ed. Liesegang. In Anbetracht des Mangels an Kanadabalsam ist ein Ersatz bei der Herstellung histologischer Präparate von größter Wichtigkeit. R. Ed. Liesegang gibt an: Die Schnitte werden wie gewöhnlich gefärbt. Nach dem Differenzieren wird das Wasser nicht durch Alkohol ersetzt. Das Präparatenglas wird mit einer fünfprozentigen Lösung von Gelatine in warmem Wasser dünn übergossen und der Schnitt vor dem Erstarren dieser Schicht aufgelegt. Nachdem die Gelatine erstarrt ist, kommt eine dickere Lage derselben Lösung darüber, dann läßt man die Gelatine bei Zimmertemperatur eintrocknen. Deckgläser sind überflüssig. Auch Sputum und Blutpräparate lassen sich nach dieser Methode konservieren („Phot. Korr." 1919, S. 130).

Als Ersatz für Mastix kann das nach den D. R. P. Nr. 254411 und 296659 hergestellte Kunstharz Albertol verwendet werden („Phot. Korr.“ 1916, S. 216).

Lack für Papiermachétassen. In der „Farben-Ztg.“ 1919, S. 1000, wird folgender Lack für Papiermaché warm empfohlen, welcher dem Photographen in Anwendung auf Entwicklungsschalen von Wert sein kann. 10 kg Asphalt werden in 15 kg von bei 300 °C mit 1,5 kg Pariserblau gekochtem und eingedicktem Leinöl (oder einem Gemisch von Leinöl mit zehnprozentigem Leinölfirnis) und 0,5 kg gefälltem harzsauren Mangan in der Wärme gelöst; das Pariserblau wird zuvor mit dem Leinöl innig verrieben. Damit werden die Papiermachéwaren getränkt und über 100 °C stark getrocknet. — Bernstein-Leinölfirnis (1 : 2½), der durch 3 Stunden bei ungefähr 250 °C bis zum Fadenziehen eingekocht und dann noch heiß mit etwa 3 % harzsaurem Bleimangan vermischt wird, kann (eventuell nach Verdünnen mit Terpentinöl) zum Ausbessern beschädigter Papiermachéschalen dienen („Phot. Korr.“ 1919, S. 209).

Ueber Trichloräthylen und seine Verwendung in der Photographie und in den Druckverfahren berichtet J. M. Eder in „Phot. Korr.“ 1916, S. 142. In der Photographie und in den graphischen Druckverfahren werden fett- und harzlösende Mittel häufig benutzt, z. B. zur Lack- und Firnisherstellung, zum Entfetten von Oeldrucken, zum Waschen der fetten Druckwalzen und -formen usw. Bislang verwendete man hierzu unter anderem Terpentinöl, Azeton usw.; in neuerer Zeit benutzt man Trichloräthylen, dessen Herstellungsweise auf das Tetrachloräthan zurückgreift. Tetrachloräthan

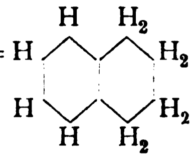
$$CHCl_2CHCl_2 = C_2H_2Cl_4$$

wird technisch hergestellt aus Chlor und Azetylen mit Antimonchlorid als Katalysator; Siedepunkt 147°. Wird es mit Kalkwasser gekocht, so spaltet es HCl ab und gibt Trichloräthylen $CCl_2 : CHCl$ oder C_2HCl_3; Siedepunkt 88° C, spez. Gew. 1,47 (Erzeuger: Bosnische Elektrizitäts-A.-G., jetzt in Wien VI, Magdalenenstraße 8); es ist ein vorzügliches Lösungsmittel für alle öl- und fetthaltigen Produkte, entfettet auch bei niederen Temperaturen, ist weder brennbar noch explosiv und kann auch in Eisengefäßen verwendet werden. Es ist das beste Ersatzmittel für Benzin, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, und besser als Tetrachlorkohlenstoff = CCl_4 (Siedepunkt 76°, spez. Gew. 1,6), welches wohl auch nicht brennbar ist, sehr gut Fette, Oele auflöst, aber das Eisen stark angreift. Trichloräthylen wird technisch kurz „Tri“ genannt. 1916 kostete 1 kg Trichloräthylen 1,50 Kr. Dasselbe wurde an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien in den Druckereien wie auch im photographischen Betriebe angewendet.

Ersatz für Terpentinöl. Unter dem Namen Tetralin und Tetralin extra (Dekalin) werden Lösungsmittel für Harze, Fette und Oele in den Handel gebracht, welche zur Zeit bereits eine ausgedehnte Verwendung in der Lackfabrikation finden und sich auch sonst als Ersatzmittel für Terpentinöl eignen dürften.

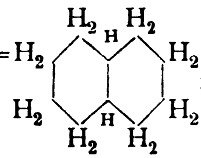
Beide Produkte sind hydriertes Naphthalin und stellen farblose Flüssigkeiten von nicht unangenehmem Geruche dar.

Das Tetralin ist asymmetrisches Tetrahydronaphthalin

$C_{10}H_{12} =$  ;

es hat den Siedepunkt von 205—207 °C und ein spez. Gew. bei 20 °C = 0,975.

Das Tetralin extra (Dekalin) ist vollständig hydriertes Naphthalin

$C_{10}H_{18} =$  ;

es siedet bei 189—191 °C und hat das spezifische Gewicht von 0,8827. Beide Produkte besitzen einen hohen Flammpunkt, 78 bzw. 57,2 ° C, sind also nicht so feuergefährlich, als dies bei den als Ersatz des Terpentinöls verwendeten Petroldestillationsprodukten der Fall ist (Valenta, „Phot. Korr." 1920, S. 113).

Ueber Herstellung und Eigenschaften von Kunstharzen und deren Verwendung in der Lack- und Firnisindustrie und zu elektrotechnischen und industriellen Zwecken siehe das gleichnamige Werk von Max Bottler in Würzburg, erschienen bei J. F. Lehmann in München.

Ein sehr ausführliches Werk über Fabrikation von Lacken und Firnissen, Asphalt, Harzen, Oelen, Lösungs- und Trocknungsmitteln ist das „Handbuch der Lack- und Firnisindustrie", 2 Aufl., von Seeligmann und Zielke (Berlin, Union-Verlagsgesellschaft 1914).

Krumbhaar untersuchte die Widerstandsfähigkeit neuerer Emaillen und Lacke gegenüber chemischen Agenzien; er erörtert die Beständigkeit der alkali- und säurefesten Emaillen und Lacke gegen chemische Eingriffe, ihre rostschützenden und bakteriziden Eigenschaften, ihre Anwendungsmöglichkeit in der Praxis usw. („Farben-Ztg.", Bd. 21, S. 366; „Chem. Zentralbl." 1916, S. 592).

Lösungsmittel für eingetrocknete Oelfarben- und Lackanstriche. Trichloräthylen usw. ist hierfür schlecht verwendbar. Gut geeignet sind Tetrahydronaphthalin („Tetralin" und Dekahydronaphthalin oder ihre Gemische mit Amylalkohol (D. R. P. Nr. 320152 vom 28. Mai 1918). — Auch Trichloräthylen. — Siehe obiges Referat.

Lösen eingetrockneter Oelfarbe von Metallteilen. Ein gutes Lösungsmittel für eingetrocknete Oelfarbe ist Karbolsäure (nach „Metallarbeiter", Wien). Man verwendet dazu rohe 50prozentige Säure. Will man eine energische Wirkung erzielen, so nimmt man rohe sogenannte 100prozentige oder 90prozentige Säure, womit man die

Gegenstände bestreicht und die schmierige Masse mit einem Lappen abwischt. Pinsel mit eingetrockneter Oelfarbe weicht man einige Tage in 50prozentiger Säure und wäscht sie sodann mit Wasser. Vor der Natronlauge, welche zu gleichem Zwecke gebraucht wird, hat die Karbolsäure den Vorzug, daß sie viel energischer und schneller wirkt. Auch greift sie Holz, namentlich Haarpinsel nicht an. Der in das Holz, den Gips oder die Mauer eingezogene Ueberschuß verflüchtigt sich beim Trocknen, so daß die Gegenstände später wieder mit einem dauernden Anstrich versehen werden können („Bayr. Ind.- u. Gewerbebl.“ 1918, S. 246).

Pinsel mit eingetrockneter Oelfarbe werden durch Einlegen in eine Mischung von 8 g Pottasche und 5 g Aetzkali in 1 Liter Wasser erweicht, nach genügend langer Einwirkung in etwas starkem, warmem Seifenwasser von der Farbe befreit, hierauf in kaltem Wasser sehr gut ausgespült und freihängend getrocknet („Phot. Chronik“ 1915, S. 262).

Eine Flüssigkeit zum Entfernen alten Lackes oder Firnisses von Oelgemälden, welche die Farben nicht angreift, besteht nach dem D. R. P. Nr. 238382 vom 25. August 1910 von Mero Rubini in München aus: I. 1000 g Rum[1]), 90—120 g Nelkenöl und 90—120 g Schwefeläther; II. 900—1100 g Paraffinöl und 900—1100 g Terpentinöl. Von den Mischungen I und II werden je 500 g zusammengebracht und 400—600 g destilliertes Wasser zugesetzt, in welchem vorher etwa 20—50 g Chlornatrium aufgelöst worden sind. Mit der gut aufgeschüttelten Flüssigkeit und Watte wird das Reinigen der Oelbilder in kleinen Flächen vorgenommen, und bei besonderen Schwierigkeiten kann man noch einige Tropfen der Mischung I zusetzen („Phot. Korr.“ 1919, S. 97).

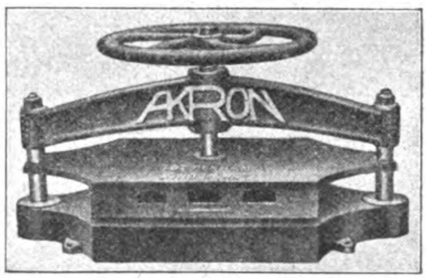


Abb. 101.

Trockenaufziehen von Bildern.

Romain Talbot in Berlin erhielt auf eine Trockenaufziehpresse mit vergrößerter Auflagefläche das D. R. G. M. Nr. 623255 („Phot. Ind.“ 1915, S. 73, mit Abbildung); über die Schraubentrockenpressen und Hebeltrockenpressen dieser Firma siehe „Phot. Ind.“ 1915, S. 182.

Die Akron Mfg. Co. in Leeds (England) bringt eine Trockenaufziehpresse von der in Abb. 101 abgebildeten Form in den Handel, welche frei von Dämpfen oder Gasen sein soll.

---

1) Nach der Patentbeschreibung wird Rum einem anderen Alkohol vorgezogen.

Gute Trockenaufziehpressen für Gasbeheizung erzeugt Hans Hilsdorf in Bingen a. Rh.

Als Ersatz für die Trockenaufziehpresse kann man eine alte Kopierpresse verwenden, welche auf Klötzer oder ähnliches hochgelagert wird. Die Deckplatte wird herabgedreht, bis sie die Bodenplatte berührt, und unter letzterer ein Spiritus- oder Gasbrenner angezündet. Beide Platten erhitzt man, bis sie beim Befeuchten zischen; man läßt etwas abkühlen, legt die Kopie auf die Unterlage richtig auf und spannt beide zwischen Löschpapierblättern in die Presse ein; nach kurzer Zeit haftet die Kopie auf der Unterlage („American Photography" 1916, S. 51).

Die Coliseum-Trockenaufziehpresse von G. T. Collis in London ist eine einfache Maschine dieser Art, deren Grundplatte mittels Gas- oder Spiritusbrenner erwärmt wird, wobei man an einem an dieser Platte angebrachten Thermometer den erforderlichen Wärmegrad ersehen kann. Durch einen mittels Hebel angelenkten Preßdeckel wird der notwendige Druck zum Anpressen des aufzuklebenden Bildes bewirkt „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 568, mit Abbildung).

Die Adherent Tissue Co. in London baut eine Trockenaufziehpresse, bei welcher die erwärmte Preßplatte mittels Fußdrucks an das aufzuklebende Bild angepreßt wird („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 573, mit Abbildung).

C. H. Rosenthal in Rabenau bei Dresden erhielt auf Klebefolien, welche mit einem Gemisch von Weizenstärke und Gelatine unter Zusatz von Glyzerin, dem noch Gummiarabikum, Dextrin und Tragant beigegeben sind, gestrichen und ein- oder doppelseitig mit einem Glukoseanstrich versehen sind, das D. R. P. Nr. 273097 vom 7. Februar 1912 in Kl. 57, Gr. 13 („Phot. Chronik" 1914, S. 543).

Robert Renger-Patzsch empfiehlt folgendes vereinfachtes direktes Trockenaufziehverfahren. Zum Aufstrich auf den photographischen Papierdruck, welcher mit dem Bügeleisen aufgezogen werden soll, empfiehlt sich eine Lösung von vergälltem Spiritus 100 ccm, Schellack 65 g, Glyzerin 5 ccm. Der von Roloff vorgeschlagene Zusatz von Kanadabalsam ist nicht günstig. Um ein möglicherweise auftretendes Durchschlagen des Lackes durch das Papier zu verhindern, kann man dieses erst mit Wasser 1000 ccm, Gummiarabikum 200 g, Formalin 50 ccm, Glyzerin 15 ccm bestreichen („Phot. Ind." 1915, S. 265), letzterer Vorgang kann aber auch entfallen („Chem.-Ztg." 1916, S. 104).

Ueber das Aufziehen von Photographien mittels Klebefolien siehe „Phot. Chronik" 1918, S. 131.

Die holländische Fachzeitschrift „Lux" gibt das Patent von C. N. Perez bekannt, betreffend eine Schellacklösung zum Trockenaufziehen. Dieselbe besteht aus 1 Liter Wasser, 60 g Borax, 20 g kristallisierter Soda, 100 ccm Glyzerin und 420 g weißem Schellack. Die Lösung erfolgt bei 40° C in einer halben Stunde. Mit diesem

Präparat bestreicht man die Rückseite der Papierabzüge oder präpariert damit Papiere, die zwischen Kopie und Karton gelegt, das Festhalten bewirken („Phot. Wochenbl.“ 1917, S. 159).

Ueber Trockenaufziehverfahren berichtet Alfred Jarman in „American Photography“ 1916, Bd. X, S. 312 (siehe auch „Phot. Chronik“ 1916, S. 394).

Diese Verfahren besitzen folgende Vorteile: Erstens, wenn richtig durchgeführt, wird Bild und Unterlage völlig flach verbleiben. Zweitens wird durch die Verwendung einer dünnen Lage von Harzpapier zwischen Bild und Basis schädlichen Einwirkungen der Basis vorgebeugt, da die Zwischenlage das Bild vor etwaigen Einflüssen von irgendwelchen Unreinheiten im Karton oder dergleichen schützt. Was die eigene Herstellung von entsprechenden Klebemassen betrifft, so können dazu unter anderem die nachfolgenden Formeln benutzt werden: Nr. 1. Pulverisierter weißer Schellack 120 g, pulverisierter Borax 38 g, Natriumkarbonat 4 g, destilliertes Wasser 420 ccm. Man erhitzt diese Mischung in einem geeigneten Gefäß, rührt ab und zu um, bis der Schellack vollständig gelöst ist, und läßt dann heiß durch Musselin filtrieren. Die Mischung ist nunmehr gebrauchsfertig.

Nr. 2. Holzgeist 210 ccm, weißer Schellack 45 g, Sandarak 15 g, venetianischer Terpentin 10 Tropfen.

Sobald die Harze ganz gelöst sind (man beschleunigt solches durch gelegentliches Schütteln), läßt man das Ganze ruhig stehen, damit sich Fremdkörper usw. zu Boden setzen. Der klar überstehende Teil wird dann später abgegossen; beim Hantieren mit diesen feuergefährlichen Stoffen ist große Vorsicht erforderlich.

Diese Mischungen sind auf die Rückseite der Bilder, die durch und durch trocken sein müssen, zu streichen. Nachdem dann das Bild in passender Größe zugeschnitten worden ist, wird es mit dem heißen Bügeleisen in der bekannten Weise behandelt. Bei stärkerem Bildpapier sollten zwei Präparationen gegeben werden, und zwar ist die zweite erst nach Trocknung der ersten Schicht vorzunehmen.

Es können auch Stücke dünnen Papiers durch jene Lösungen gezogen, dann getrocknet und in gleicher Weise wie die Klebefolien verwendet werden. Einige Versuche in diesen Präparationen werden bald den Prozeß geläufig machen.

Klebemittel.

E. Valenta untersuchte an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien eine Anzahl von Klebemitteln für photographische Zwecke. Infolge des Krieges war der gebräuchlichste Klebestoff, der Stärkekleister, ein kostspieliger und überhaupt schwer oder kaum erhältlicher Artikel geworden. Dafür tauchten aber eine große Anzahl von Ersatzklebestoffen auf, welche, abgesehen von der Klebekraft, nicht sämtlich als einwandfrei gefunden wurden. Einige solcher Klebemittel wurden auf Veranlassung der Genossenschaft der Photographen in Wien einer

Untersuchung unterzogen, welche sich auf die Präparate: „Klebemittel aus Prag", „Klebestoff Primissima" und „Klebestoff Artika" erstreckte.

Das erstgenannte Klebemittel stellt eine grauweiße, gallertige Masse von alkalischer Reaktion vor, welche sich in heißem Wasser völlig, aber nicht klar löst, ein ziemlich gutes Klebevermögen besitzt und diesbezüglich von den genannten drei Klebestoffen dem Stärkekleister am nächsten steht.

Das Klebemittel erwies sich bei der chemischen Untersuchung als der Hauptmenge nach aus Stärkekleister bestehend, welcher mit Leim versetzt war.

Die praktische Erprobung zeigte, daß der als Bindemittel aus Prag bezeichnete Klebestoff keinerlei schädliche Einwirkung auf die damit aufgezogenen Bilder ausübt.

Das als Klebestoff „Artika" bezeichnete Klebemittel ist eine braune, dickflüssige Masse, welche neutral reagiert, nach Leim riecht und sich in Wasser leicht löst.

Es besteht der Hauptmenge nach aus Leim, enthält keine Stärke und ist der Schimmelbildung zugänglich.

Das Präparat ist also flüssiger Leim; es besitzt gute Klebekraft und ergab bei den praktischen Proben keinerlei störende Einwirkung auf die damit aufgeklebten Kopien, doch dürfte sich bei dünnen Papieren von weißer Farbe die braune Färbung des Klebemittels unangenehm bemerkbar machen.

Klebestoff „Primissima" stellt eine gelbbraune, klare, dicke Flüssigkeit von saurer Reaktion dar. In derselben konnte Stärke nicht nachgewiesen werden. Auch dieses Klebemittel ist flüssiger Leim, besitzt ziemlich gute Klebekraft und ergab bei Versuchen, bei denen die Wirkung feuchter Luft ausgeschlossen war, keinen schädlichen Einfluß auf die Bilder, wenngleich man dies bei der sauren Reaktion des Präparates vermuten könnte. Doch dürfte auch bei diesem Klebestoff bei dünnen Papieren und zarten Farbentönen die braune Farbe des Klebemittels störend wirken („Phot. Korr." 1919, S. 49).

Flüssiger Klebefolienextrakt. Von der Chemischen Fabrik Karl Schlamelcher in Hamburg wird ein flüssiger Klebeextrakt, „Artifolin", zur Verwendung für das Trockenaufziehverfahren sowie für sonstige photographische Klebezwecke in den Handel gebracht. Das Präparat, das in Glasdosen- und Tubenfüllung abgegeben wird, stellt eine transparente helle Masse dar, die geruchlos und säurefrei ist und ohne weiteres in Gebrauch genommen werden kann. Die trockenen Bilder werden mit diesem Klebestoff gleichmäßig und nicht zu dick mit Hilfe eines starken Borstenpinsels überstrichen. Man läßt dann den Aufstrich trocknen (3—4 Minuten), beschneidet die Bilder und zieht sie in derselben Weise auf, wie es bei den Folien mittels Trockenaufziehpresse oder Bügeleisen geschieht („Phot. Rundschau" 1918, S. 382; „Phot. Korr." 1919, S. 97).

Nach der von E. Valenta an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien vorgenommenen Untersuchung ist das Artifolin

nach der Gebrauchsanweisung „säurefrei“, reagiert aber stark alkalisch. Es besitzt, in der obigen Weise verwendet, ein sehr großes Klebevermögen, und es war anzunehmen, daß die Lösung eines Harzes, wie z. B. Schellack im Borax oder Sodalösung, vorliegt. Dies ist, wie die chemische Untersuchung gezeigt hat, keineswegs der Fall, sondern besteht dasselbe dieser zufolge aus einer sehr konzentrierten Lösung von Natriumaluminat. Solche Lösungen besitzen eine stark alkalische Reaktion, und man sollte annehmen können, daß dieselben schädlich auf die Bildschicht wirken; mit Artifolin aufgeklebte Silberbilder ließen aber nach Verlauf von mehreren Wochen, während welcher Zeit sie in einem trockenen Raume aufbewahrt wurden, keine Veränderung erkennen. Dies läßt sich nur durch den geringen Wassergehalt des Klebemittels erklären, infolgedessen dasselbe nicht in das Bild eindringt. Dagegen erscheint es wahrscheinlich, daß bei Gegenwart von Feuchtigkeit Aetznatron bzw. daraus entstandenes Natriumkarbonat zur Bildschicht gelangen und schädlich auf dieselbe einwirken kann („Phot. Korr.“ 1919, S. 49).

Ueber chemische Analyse von Klebestoffen, die ziemlich schwierig auszuführen ist, publizierte das Institut für Kolloidforschung in Frankfurt a. M. (Direktor Bechhold) einen beachtenswerten Arbeitsgang für tierische und pflanzliche Produkte („Chem.-Ztg.“ 1920, S. 461).

Konservieren von Klebestoffen aus Stärke und Dextrin. Ein Zusatz von Formaldehyd als Konservierungsmittel bewirkt bei manchen Klebestoffen Bildung von Stippen, daher ist dieses Chemikal nicht allgemein anwendbar. Gute Mittel sind, nach Otto H. Matzdorff, Benzoesäure und ihre Salze sowie Chlorbenzoesäure. Klebestoffe werden durchaus keimfrei gemacht durch Zusatz von 1 ‰ freier Benzoesäure und 1 ‰ Formalin. Die Saccharinfabrik A.-G., vormals Fahlberg, List & Co., Magdeburg, liefert ein Konservierungsmittel, Hadenon genannt, welches nach Matzdorff in Mengen von 1—1 ½ ‰ sehr gute Ergebnisse für Klebestoffe ergab. Versuche im Laboratorium des Vereins der Stärkeinteressenten in Deutschland von W. Donselt lieferten den Beweis, daß eine Schimmelbildung in mit 1,5 ‰ Hadenon versetzten Kleistern selbst nach längerer Zeit (über einen Monat) nicht eintrat („Farbenztg.“ 1920, S. 1224).

Ueber die Herstellung von Kartoffelmehlkleister siehe „Phot. Chronik“ 1917, S. 188.

Flüssiger Leim. Emil Wiese ließ ein Verfahren zur Herstellung von kaltflüssiger Gelatinelösung patentieren; man läßt eine wässerige Lösung von Wasserstoffsuperoxyd, Essigsäure und Zinkchlorid auf Gelatine wirken. Die Lösung eignet sich besonders zur Herstellung von Verbundglas, von mikroskopischen und naturwissenschaftlichen Präparaten sowie für optische Zwecke (D. R. P. Nr. 297112 in Kl. 22i vom 7. Juli 1914; „Chem. Zentralbl.“ 1917, Bd. I, S. 835).

Das Aufkleben großer Photographien, Pläne usw. gelingt sehr leicht, wenn man den Karton nicht auf den Tisch legt, sondern

ihn mit zwei Reißzwecken an der Türe oder einem Schrank befestigt, so daß der Karton senkrecht hängt. Das aufzuklebende Blatt wird an den beiden Ecken der Schmalseite gefaßt und senkrecht herabhängend dem Karton angepaßt Man bekommt das Blatt ohne Knicke auf den Karton, das Ausstreifen der Luftblasen erfolgt dann wie üblich („Phot. Korr." 1919, S. 399).

Ueber das Aufkleben der Bilder auf die modernen Untergrundpapiere handelt das Büchlein von Max Burkhardt, „Die Grundgesetze der Farbenharmonie mit besonderer Berücksichtigung der Bildaufmachung in der Photographie" (St. Gallen, Schweiz, W. Walz, 1918).

Vorschriften für das Kitten zerbrochener Porzellanschalen sind in „Phot. Korr." 1916, S. 38, angegeben, und zwar Zinkchlorid + Zinkoxyd, oder Kasein mit Kalk oder Ammoniak oder Harzkitte.

Ueber Kleben und Kitten von Zelluloidgegenständen, Films usw. siehe Otto Lange, „Chemisch-technische Vorschriften" (Verlag von Spamer in Leipzig. 1916).

Das Zerteilen von Büttenpapier vor dem Aufkleben der Bilder soll nicht durch Zerschneiden, sondern durch Reißen erfolgen; das Büttenpapier soll in einem feuchten Raume ausgelegt werden, um etwas geschmeidiger zu werden. Auf einer weichen Unterlage zieht man auf dem Büttenpapier mit der stumpfen Spitze eines Falzbeines entlang eines eisernen Lineales die Reißlinie und reißt dann, nachdem man das Büttenpapier auf eine harte Unterlage gebracht hat, das Papier mit einem kurzen, schnellen Riß durch („Das Atelier d. Phot." 1915, S. 79).

Pinatypie. — Lichtpausen. — Platin- und Palladiumpapier. — Manul- und Fotoldruck usw.

Pinatypie.

Die Broschüre über Pinatypie (D. R. P. Nr. 176693) erschien 1918 in achter Auflage; sie enthält die Beschreibung der Herstellung der Dreifarbennegative, der Dreifarbenkopien sowie von Dreifarbendiapositiven nach diesem Verfahren und eine Aufstellung sämtlicher für die Pinatypie nötigen Materialien, welche von den Höchster Farbwerken in den Handel gebracht werden.

Ueber Wesen und Bedeutung der Pinatypie in der photographischen Praxis siehe Florence in „Phot. Chronik" 1918, S. 283.

Einiges aus der Praxis der Pinatypie teilt Hans Festenberg in „Phot. Rundschau" 1916, S. 25, mit.

Die Dye Impression-Photos Ltd. in London stellt Kontaktdrucke durch Auflegen von gelatiniertem Papier auf ausgebleichte und dann mit einer Farblösung gesättigte Negative her (ähnlich dem Druckverfahren der Pinatypie); ausführlich in „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 63. Dieses als D. I. P.-Prozeß bezeichnete (Imbibations-) Ver-

fahren ist eine Verbesserung des 1908 patentierten Donisthorpe-Prozesses.

Ueber die Herstellung farbiger Umrahmungen mittels der Pinatypie schreibt E. Stenger in „Das Atelier d. Phot." 1919, Heft 5/6.

Ueber Pinatypie vgl. auch dieses „Jahrbuch", S. 165 u. 181.

Lichtpausverfahren.

Eine einfache Methode zur Prüfung von Rohpapier auf dessen Verwendbarkeit für den Zyanotypprozeß gibt E. Valenta an. Um zu prüfen, ob ein Papier für das Blaueisenverfahren geeignet ist, erhitzt man einen Streifen desselben in folgender, ganz frisch bereiteter Lösung zum Kochen: Wasser 40 g, Ferriammoniumzitrat 1 g, Ferrizyankalium 0,6 g. Es darf dabei keine Blaufärbung des Papieres eintreten („Phot. Korr." 1915, S. 57; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 104).

Auf die Herstellung von rauhem oder gekörntem Lichtpauspapier erhielt die Dürener Fabrik präparierter Papiere G. m. b. H., Düren (Rhld.), das D. R. P. Nr. 277073 vom 13. Dez. 1913. Die im Handel befindlichen Lichtpauspapiere mit rauher oder gekörnter Oberfläche haben den Nachteil, daß sie nur sehr schwer ausbelichtet werden können, weil die rauhe oder gekörnte Oberfläche des Rohpapiers zu viel Präparation aufnimmt. Um diesen Mangel zu beseitigen, wird nach dieser Erfindung die Präparation zunächst auf Papier mit gewöhnlicher Oberfläche aufgetragen und erst dann die Oberfläche des Papiers durch geeignete Prägewalzen oder sonstige, zu dem Zweck übliche, rauh gemacht oder gekörnt („Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 563).

Ueber blaue Umrahmungen mittels des Eisenblaudruckes auf photographischen Bildern siehe E. Stenger in „Das Atelier d. Phot." 1919, Heft 5/6.

Ueber das Ammonsalz der Diglykolatoferrisäure und dessen Verwendung in der Zyanotypie siehe E. Valenta in „Phot. Korr." 1916, S. 236; dasselbe wird durch Lösen von Eisenhydroxyd in Glykolsäure hergestellt und als Ammonsalz verwendet. Es wird mit Glykolsäure und mit rotem Blutlaugensalz gemischt und auf Papier gestrichen. Die Schichten sind zwar wesentlich lichtempfindlicher als die üblichen, dafür aber viel weniger haltbar.

Umfärbung von Eisenblaudrucken. — Ein Blauschwarz wird erhalten, indem man die Drucke stark überkopiert, sie mit schwacher Ammoniaklösung lila färbt, gut wäscht und dann mit Ferrosulfat behandelt. Bleiazetat färbt violett („Phot. Rundschau" 1916, S. 128; „Chem.-Ztg.", Techn. Uebersicht, 1917, S. 79).

Ueber den Zyanotypieprozeß mit nachfolgender Tannin- oder Gallussäuretonung als Ersatz für Silberbilder siehe A. Miethe in „Das Atelier d. Phot." 1918, S. 4.

Ueber Maschinen und Geräte und die Herstellung von Lichtpauspapieren berichtet H. Wandrowski in „Papier-Ztg.“ 1916, S. 1984; 1920, S. 1293 u. 1411. Im Großbetrieb verwendet man eigene Auftragmaschinen, die das Ueberziehen des Papieres mit den lichtempfindlichen Lösungen bewerkstelligen; die Abb. 102 zeigt die schematische Darstellung einer solchen Maschine. Ueber Einzelheiten siehe a. a. O.

Blaupausen von Zeichnungen auf undurchsichtigem Papier lassen sich nach einer Mitteilung der „Dtsch. opt. Wochenschr.“ auf folgende Weise herstellen: Man legt die Vorlage, Zeichnung dem Glase abgewandt, in den Kopierrahmen und befeuchtet sie gut mit Benzin. Dann legt man das ebenfalls gut mit Benzin durchfeuchtete Blaupapier ein und exponiert. Nach beendeter Belichtung werden Vorlage und Pause gut in reinem Wasser gewässert und zum Trocknen aufgehängt. Wo Benzin nicht zu haben ist, kann man als Ersatz Tetrachlorkohlenstoff oder Azetylentetrachlorid verwenden; diese Stoffe besitzen noch den Vorzug der Gefahrlosigkeit, da ihre Dämpfe (vor deren Einatmung allerdings zu warnen ist) nicht brennbar sind („Die Umschau“ 1918, S. 680).

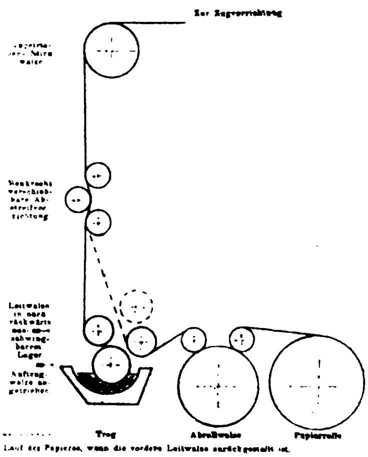


Abb. 102.

Anton Ritschard und Heinrich Renck in Hamburg erhielten das D. R. P. Nr. 294201, Kl. 57b, vom 8. Februar 1913, auf ein Verfahren zur Herstellung von durchsichtigen Lichtpausleinen und Anfertigung von Lichtkopien von der Originalzeichnung. Die Kopien können im Wasserbad entwickelt und von ihnen wiederum weitere Kopien auf Lichtpauspapier hergestellt werden. Zur Gewinnung eines solchen Lichtpausleinens wird Rohleinen mit Stärke, Leim, Gelatine od. dgl. appretiert, dann wird auf der einen Seite, die gegebenenfalls vorher mit Federweiß abgerieben werden kann, Oelfirnis, Lacköl od. dgl. aufgetragen. Nach dem Trocknen des Firnisses wird die andere Seite mit einer Lichtpausepräparation (Ferriammoniumzitrat und rotes Blutlaugensalz mit Gelatine und ähnliches) überzogen. Sobald diese Masse getrocknet ist, erhält man ein durchsichtiges Lichtpausleinen. Zur Erzeugung von Kopien mittels eines solchen Pausleinens wird dasselbe unter der Originalzeichnung in bekannter Weise der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt. Die erhaltene Kopie wird in mit Chromalaun, Formalin oder anderen Gelatinehärtungsmitteln versetztem Wasser entwickelt. Von der so entwickelten Kopie können alsdann weitere Kopien auf Lichtpauspapier erzeugt werden („Papier-Ztg.“ 1916, S. 1964).

Ueber Silbereisenprozesse berichtet E. Valenta in „Das Atelier d. Phot." 1920, S. 10, und gibt daselbst ausführliche Vorschriften zur Herstellung von Kallitypiepapier an.

Ueber Kallitypie siehe Richard Jacoby in „Phot. Korr." 1918, S. 318; dieses Verfahren wird in England und Amerika häufig verwendet.

Ueber Eisensilberverfahren schreibt P. Hanneke. — Zeichenpapier wird mit dreiprozentiger Gelatinelösung vorpräpariert, dann mit zitronensaurem Eisenoxydammon 20 g, Wasser 100 g, oxalsaurem Kali 5 g, sensibilisiert. Das belichtete Bild wird mit einer Lösung von Borax 14 g, Wasser 200 g, Silbernitrat 3 g, entwickelt, welcher so viel Ammoniak zugesetzt ist, daß sich der anfangs entstandene Niederschlag wieder löst („Phot. Rundschau" 1916, S. 181; „Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 196).

Platindruck.

Ein neues Platindruckverfahren. Matthew Wilson. — Das sonst übliche Ferrioxalat ist bei diesem als neu bezeichneten Verfahren durch Urannitrat ersetzt. Die notwendigen Belichtungen sind ungewöhnlich lange. Ausführlich wird der Einfluß von Zusätzen (Natriumnitrit, Natriumsulfit, Ammoniumpersulfat usw.) beschrieben, welche die Erfolge nicht zu verbessern vermochten. Wissenschaftlich interessant ist die Entstehung negativer Drucke unter einem Negativ, wenn der Uran-Platinsalz-Mischung ein Zusatz von Zinnchlorür gemacht worden war („Phot. Times" 1915, Bd. 47, S. 148).

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, daß einige Stannosalze bei der Belichtung oxydiert werden, während sonst die lichtempfindlichen Metallsalze im allgemeinen reduziert werden („Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 36).

Ein neues Silberplatindruckverfahren mit sparsamem Platinverbrauch beschreibt James Thomson in „American Photography" 1915 (vgl. „Phot. Ind." 1915, S. 770, mit Vorschrift).

Platinpapier mit Silberzusatz. Die Platinotyp-Co. in London stellt unter dem Namen „Satista" ein Kopierpapier her, welches in der sensiblen Schicht nicht nur Platinsalze, sondern auch einen Zusatz von Silbersalzen enthält und im übrigen ganz so wie das gewöhnliche Platinpapier verarbeitet wird. Man kopiert bis zum Sichtbarwerden der stärkeren Bilddetails und entwickelt mit einer Lösung von 1 Teil Oxalsäure, 40 Teilen Kaliumoxalat und 200 Teilen heißem Wasser (60° F). Nach dem Entwickeln klärt man in einer Lösung von 3 Teilen Kaliumbioxalat (Kleesalz) und 160 Teilen warmem Wasser. Schließlich wird gewaschen, das Silbersalz mit Fixiernatron 1 : 10 ausfixiert und gewässert. Man kann mit Uranbädern rotbraun tonen („Phot. Journ." 1914, S. 225).

Platin- und Palladiumdruck.

W. H. Smith von der englischen Platinotyp-Comp. in London stellt „Palladiotypepapier" her, in welchem (wie bereits bekannt)

das Platinsalz der Platinotypie durch das analoge Palladiumsalz ersetzt ist („The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 169).

Ueber Sepiaplatin- und Sepiapalladiumpapier siehe Richard Jacoby in „Phot. Korr." 1918, S. 193.

Ueber Palladiumpapier siehe Richard Jacoby in „Phot. Korr." 1918, S. 279.

Manuldruck.

Das Manulverfahren von Ullmann (D.R.P. Nr. 287214; siehe „Phot. Korr." 1918, S. 381) wird nach der Schweizerischen Zeitschrift „Die Photographie" (1919, S. 35) folgendermaßen ausgeführt:

Eine gereinigte Glasplatte wird mit einer Chromatkolloidschicht (Fischleim oder hydrolysierter Leim) überzogen und getrocknet. Dann wird das Original mit der Schichtseite dieser präparierten Glasplatte in Kontakt gebracht und darauf kopiert. Während bei den bisher bekannten Kopier- bzw. Durchleuchtungsverfahren die Belichtung durch das Original auf die Glasplatte erfolgte (weshalb auch nur einseitig beschriebene, bedruckte und bezeichnete Originale reproduziert werden konnten), geschieht beim Manuldruck die Belichtung durch die Rückseite der Glasplatte hindurch, so daß die Kopie in dem reflektierten Licht des Originales hergestellt wird. Es lassen sich auf diese Weise alle Strichzeichnungen, Schriften in Buchdruck, Kupferdruck, Holzschnitte usw. kopieren. Die kopierte Platte wird in Wasser oder Säure ausgewaschen und in einem Farbbad, z. B. aus Fuchsin, Methylviolett oder Kaliumpermanganat, Eisensalzen und Tellursäure u. ä. gebadet, wodurch die auf der Platte verbliebenen Teile der lichtempfindlichen Schicht gefärbt und lichtundurchlässig gemacht werden. Auch hatte man viel früher schon vorgeschlagen, die nicht belichteten Bildpartien nach Art der Pinatypie einzufärben. — Von diesem so ohne photographischen Apparat gewonnenen Negativ läßt sich dann in der üblichen Weise auf eine lichtempfindlich gemachte Zink- oder Aluminiumplatte kopieren, um davon in der Offsetpresse in unbegrenzter Auflage drucken zu können. Genau so einfach, wie es das Kopieren von Strichzeichnungen, Schrift in Buchdruck, Holzschnitten, Kupferdrucken usw. ist, lassen sich nun auch Autotypien auf der Manulplatte kopieren.

Hierzu bemerkt die „Phot. Korr." 1918, S. 382, daß das beschriebene Verfahren im Prinzipe mit der sogenannten Playertypie identisch ist, welche von J. Hort Player im Jahre 1897 beschrieben wurde (siehe Eders „Jahrbuch f. Phot." 1903, S. 529).

Dieses Verfahren bestand darin, daß auf eine Zeichnung oder ein bedrucktes Papier ein Bromsilberpapier gelegt, die Bromsilberschicht durch das Papier belichtet und hierauf mit Hydrochinon entwickelt wurde; bei diesem Verfahren dringt das Licht durch das Bromsilberpapier oder, wenn eine Trockenplatte verwendet wird, durch das Glas, wodurch die Belichtung erfolgt.

Diese ist aber an jenen Stellen der lichtempfindlichen Schicht, welche den weißen Teilen der Zeichnung entsprechen, da das Licht an

diesen Stellen reflektiert und daher auch die reflektierten Strahlen auf das Bromsilber wirken, stärker als an denjenigen Stellen der Zeichnung, welche schwarz sind und welche daher das Licht absorbieren, wodurch sich das Zustandekommen des Bildes erklärt. Das „Manulverfahren“ ist somit nichts anderes, als die auf Chromatgelatineschichten angewendete Playertypie.

Kögel (D. R. P. Nr. 302786) ließ sich ein ähnliches Verfahren mit Diazoverbindungen und Ausbleichfarbstoffen patentieren.

Fotoldruck.

Die Feuchtigkeit der Luft hat Einfluß auf das Gelingen des Umdruckes des Zyanotyppapieres. Ist die Luftfeuchtigkeit sehr groß, so erfolgt kein brauchbarer Umdruck; die Schicht nimmt keine fette Farbe beim Einwalzen an. Trocknet man aber sowohl die Gelatinedruckschicht als das Zyanotyppapier zuvor scharf aus, so gelingt das Verfahren ohne Schwierigkeit, selbst wenn nachher die Schichten an feuchter Luft einige Zeit liegen bleiben (G.).

Ueber den Fotoldruck siehe A. Albert in „Phot. Korr.“ 1919, S. 170.

Die an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien mit diesem Verfahren angestellten Versuche führten zu folgender Arbeitsmethode: Eine gereinigte, mit Schmirgelpapier abgeschliffene Zinkplatte wird mit einer Lösung von 40 Teilen Gelatine, 200 Teilen Wasser, 4 Teilen Glyzerin, 6 Teilen Ochsengalle und $^1/_2$ Teil Eisenvitriol (in etwas Wasser gelöst und der warmen Gelatinemasse unter Umrühren beigegeben) etwa 2 mm hoch gleichmäßig bedeckt und die Schicht erstarren gelassen. Darauf wird dann eine nach einer Zeichnung kopierte ungewässerte Blaukopie mit der Hand oder einem Ballen angepreßt und nach ungefähr $^1/_2$ — 1 Minute wieder abgehoben. Wird nun mit einer glatten Walze eine Buchdruck- oder Kupferdruckfarbe auf die Gelatinemasse aufgetragen, so nehmen nur die an der Blaupause unkopiert gewesenen Teile der Zeichnung die Druckfarbe an, welche durch Anpressen eines Papiers mit der Hand oder einem Ballen abgedruckt werden kann. Von einer solchen Platte lassen sich 30 oder noch etwas mehr Abdrücke herstellen („Phot. Korr.“ 1919, S. 171).

Lichtpausen für Umdruckzwecke. Um nach einer positiven Zeichnung ohne Anwendung der Photographie eine positiv druckende Platte für die Druckpresse zu erhalten, werden auch mit Fettfarben behandelte Lichtpausen hergestellt und auf Metallplatten oder lithographische Steine für den Auflagedruck umgedruckt.

Für diesen Lichtpausedruck werden verschiedene Verfahren in Anwendung gebracht.

1. Geleimtes Papier wird mit einer Chromatgummilösung (Gummiarabikum 25 Teile, Wasser 100 Teile, doppeltchromsaures Kali 7 Teile, absoluter Alkohol 1 Teil) überzogen, unter dem Original kopiert, dann ausgewässert und nach dem Trocknen über die ganze Fläche eine Umdruckfarbe aufgetragen. Das Blatt wird dann in ein zwei- bis drei-

prozentiges Schwefelsäurebad gebracht und hierauf entwickelt, d. h. es wird der ankopierte Chromatgummigrund samt darüberliegender Farbe entfernt, und es entsteht ein positives Farbbild, welches umgedruckt wird. Dieses Verfahren ist die „Negrographie" von Ludwig von Itterheim in Wien nach dem D. R. P. Nr. 10443 vom 24. Februar 1880 [1], jedoch unter Verwendung von Fettfarben.

Da bei allen derartigen Lichtpausen keine in feuchtem Zustand klebrig erscheinende Grundschicht auf dem Papier verbleibt, so wird das Verschieben solcher Blätter beim mehrmaligen Durchziehen durch die Presse während des Umdruckes auf die einfache Weise verhindert, daß man über die auf die Metallplatte oder den lithographischen Stein gelegte Lichtpause ein Blatt gefeuchtetes Umdruckpapier legt, welches die Lichtpause nach allen vier Seiten überragt. Diese vorstehenden Streifen kleben nach dem ersten Durchziehen an der künftigen Druckform fest und schließen dadurch die Lichtpause ein.

2. Man löst in der Kälte: A) Gummiarabikum 325 g, Wasser 1 Liter; B) Weinsäure oder Zitronensäure 75 g, destilliertes Wasser 300 ccm; C) Schwefelsaures Eisenoxyd oder salpetersaures Eisenoxyd 25 g, destilliertes Wasser 400 ccm; D) Salpetersaures Uranoxyd oder Uranchlorid 6 g, destilliertes Wasser 200 ccm.

Man gießt die Lösung B in A, fügt allmählich C und D hinzu, indem man fortwährend schüttelt; dann mischt man 210 g Eisenchloridlösung von der Dichte 1,453 bei, filtriert und bestreicht damit gut geleimtes Papier. Das trockene Papier ist einige Monate haltbar. Belichtung 3—6 Minuten in der Sonne, 3—5 mal länger im Schatten. Die gelbe Farbe ändert sich im Lichte in Grau. Nach der Belichtung legt man das Papier auf eine Glas-, Metall- oder Steinplatte und schwärzt mittels einer Leimwalze mit fetter Druckerschwärze ein, bis alles grauschwarz erscheint. Man legt das Papier dann in kaltes Wasser, spült die Oberfläche mit einem Wasserstrahl ab und reibt dann mit einem in Wasser getränkten Schwamm nach. Es bleiben nur die nicht belichteten Stellen als schwarze Striche stehen und die Lichtpause kann umgedruckt werden.

3. Gut geleimtes Papier wird mit einem Gemisch folgender Lösungen bei künstlichem Licht gleichmäßig bestrichen und im Dunkeln getrocknet. — Lösung 1: Wasser 100 ccm, Gummiarabikum 20 g; — Lösung 2: Wasser 100 ccm, Ammoniumeisenzitrat 50 g; — Lösung 3: Wasser 100 ccm, Eisenchlorid 50 g.

Zum Gebrauche mischt man von Lösung 1 20 ccm mit 8 ccm von Lösung 2 und 5 ccm von Lösung 3, kopiert unter der Strichzeichnung, überzieht die Kopie mittels einer Leimwalze mit Umdruckfarbe, entwickelt mit einem nassen Schwamme und druckt um.

4. Bei Shawcros's „Amphitypie" werden die mit Gummi und Eisensalzen präparierten Papiere unter dem gezeichneten oder gedruckten Original kopiert und in einer gesättigten Lösung von Ferrozyanid und

---

1) „Phot. Mitteil." 1880/81, S. 155.

Pottasche behandelt, wobei eine positive Zeichnung in blauer Farbe entsteht. Nachdem die Kopie gewaschen, nachher mit Watte abgerieben und getrocknet wurde, wird dieselbe in der ganzen Oberfläche mit Umdruckfarbe aufgetragen, dann in ein Schwefelsäurebad (1 Teil Säure zu 20 Teilen Wasser) gebracht, dann mit Wasser abgewaschen und mittels eines Wattebauschs entwickelt und umgedruckt (A. Albert, „Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1916 u. 1917).

Pigmentdruck. — Gummidruck. — Oeldruck. — Bromöldruck. — Ozobromverfahren. — Karbroprozeß u. a.

Pigmentpapier. Die enorme Preissteigerung von Silber und Gold lenkt die Aufmerksamkeit wieder auf das Pigmentpapier. Die englische Autotype Comp. in London hat in der letzten Zeit an der Anpassung ihrer Pigmentpapiere an das heliographische Tiefdruckverfahren gearbeitet. Die Fabrik empfiehlt hierfür die Nummer G. 12 („Phot. Korr.“ 1920, S. 36).

Von Eders „Ausführlichem Handbuch der Photographie“ erschien bei Wilhelm Knapp in Halle (Saale) 1917, Band IV, 2. Teil, in dritter Auflage, und zwar Heft 14; es werden darin das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck sowie verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen eingehendst behandelt und nebst der historischen Schilderung praktische, bis auf die jüngste Zeit reichende Arbeitsvorschriften angegeben.

Ueber den Einfluß verschiedener Salze auf die Empfindlichkeit von Chromatfischleimschichten. Von E. Valenta („Phot. Korr.“ 1914). Bei Herstellung von autotypischen Buchdruckklischees mittels des Kupferemailverfahrens werden chromathaltige Fischleimlösungen mit einem gewissen Gehalte an Albumin zur Präparation der Kupfer- oder Messingplatten benutzt, auf welche kopiert wird.

In den Ateliers der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt dient zum genannten Zwecke eine Chromatfischleim-Albuminlösung, welche aus 30 ccm Le Pages-Fischleim, 40 ccm einer Ammoniumbichromatlösung (1 : 10), 20 ccm Albuminlösung (1 : 6) und 40 ccm Wasser besteht. Die mit derselben erhaltenen lichtempfindlichen Schichten besitzen eine geringere Lichtempfindlichkeit als Zelloidinpapier.

Dieselbe kann zwar durch Erhitzen der Chromatlösung am Wasserbade etwas erhöht werden, doch ist die Erhöhung keine bedeutende.

Es wurden nun je 50 ccm obiger Fischleim-Albuminlösung mit je 1 ccm einer vierprozentigen Lösung folgender Substanzen versetzt: Ammoniumferrizitrat, Ammoniumpersulfat, Ammoniumferrioxalat, Ammoniumvanadat, Chromsäure, Kobaltchlorid, Eisenchlorid, Kaliumperchlorat, Kupferchlorid, Manganchlorid, Nickelsulfat, Oxalsäure, Uranylchlorid. Nach zwei- bis dreitägigem Stehen wurde die Belichtung vorgenommen und unter Benutzung desselben Zelloidinpapieres so lange

kopiert, bis der Papierstreifen dieselbe Nummer wie jener bei der Probe mit der ursprünglichen Präparation ohne Zusatz zeigte.

Von den genannten Substanzen haben Chromsäure, Kaliumperchlorat, Manganchlorür, Nickelsulfat, Ammoniumvanadat und Ferriammoniumnitrat keine bzw. eine geringere, Oxalsäure sogar eine verzögernde Wirkung ergeben. Eine bessere Wirkung wurde mit Ferriammoniumoxalat, Ammoniumpersulfat, Kobaltchlorid und Uranylchlorid erzielt, doch blieb die Wirkung dieser Salze hinter jener des Kupferchlorids zurück, welches Chromatleimschichten empfindlicher als Zelloidinpapier zu machen vermag.

Interessant ist die Wirkung des Ferrichlorides. Auf der Kopie ließen sich deutlich 16° des Skalenphotometers erkennen, doch wurde die Schicht so stark gegerbt, daß eine Entwicklung nur unter Verwendung von heißem Wasser möglich war, wobei die weniger belichteten Stufen abgelöst wurden. Verminderung des Zusatzes von Eisenchlorid bis zur Löslichkeit der unbelichteten Schicht in kaltem Wasser hatte zur Folge, daß die Empfindlichkeit entsprechend jener der ursprünglichen Präparation herabsank.

Von den geprüften Zusätzen ist jedenfalls das Kupferchlorid das wirksamste und billigste Mittel zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit von Chromatfischleimlösungen für den Kupferemailprozeß.

Weitere Versuche mit der kupfersalzhaltigen Präparation haben gezeigt, daß ein stärkeres Herabgehen mit der Menge des Zusatzes von Kupfersalz die Empfindlichkeit drückt und daß ein starkes Ueberschreiten der angegebenen Menge keine Vorteile bringt.

Die Wirkung verschiedener Zusätze zum Chrombade für Pigmentverfahren untersuchte J. M. Eder („Phot. Korr." 1914, S. 326): Zusatz von 0,1—0,2 % Kupfervitriol zu den Kaliumbichromatbädern bewirkt eine Steigerung der Empfindlichkeit der Pigmentpapiere um das Drei- bis Vierfache. Es sinkt aber die Haltbarkeit beim Aufbewahren im Dunkeln. Mangansalze sind ohne Wirkung.

Bekanntlich läßt sich chromiertes Pigmentpapier in einer völlig trockenen Atmosphäre viel länger aufbewahren als an feuchter Luft, weshalb man es über Chlorkalzium aufbewahrt. E. Clifton empfiehlt hierfür die zum Versenden von käuflichem Platinpapier in den Handel gebrachten Blechbüchsen, die am Boden Chlorkalzium mit Asbest enthalten. Er empfiehlt aber, eine größere Menge, etwa $^1/_4$ kg, zu nehmen („The Brit. Journ. of Phot." 1914, S. 582).

Ein neues Verfahren der Sensibilisierung von Pigmentpapier mit Bichromat von R. Namias. Bekanntlich machen Bichromate die Gelatine (das Pigmentpapier) sehr lichtempfindlich, aber ihre Haltbarkeit ist gering. Monochromate, besonders wenn sie mit überschüssigem Alkali vermischt sind, geben sehr große Haltbarkeit beim Aufbewahren im Dunkeln, aber äußerst geringe Lichtempfindlichkeit. Solche Papiere werden aber, wie Namias fand, durch Aussetzen (in trockenem Zustande) an Essigsäuredämpfe, wieder sehr lichtempfindlich, weil sich Bichromat bildet. Man bringt das Papier in

einen Kasten, auf dessen Boden eine Schale mit Essigsäure steht. Namias glaubt, man könne auf diesem Wege haltbare, chromierte Pigmentpapiere in den Handel bringen, die man durch Trockenbehandlung mit Essigsäuredämpfen jederzeit in den Zustand der Lichtempfindlichkeit bringen kann („Progresso fotografico" 1915, S. 208; „Le Procédé" 1920, S. 155).

Selbstherstellung von Papier für das Artigue-Charbon-Velours-Verfahren. Dieses Verfahren liefert überaus schöne, dem Kohledruck ähnliche matte, sammetartige, schwarze Bilder mit sehr zarten Details in den klaren Lichtern und feinster Durchzeichnung in den Tiefen, seitenrichtig auch ohne Uebertragung. Leider werden jedoch diese prächtigen Kopien auf dem käuflichen (jetzt überhaupt kaum erhältlichen) Originalpapier wegen dessen geringen Gelatinegehaltes leicht beschädigt. Bei dem augenblicklichen Mangel an Edelmetalltonungsmitteln für Auskopierpapiere und zur Befriedigung des Publikums mit seinem verschiedenen Geschmack geht das Bestreben der Fachleute dahin, zur Erzielung mannigfacher Wirkungen unter Umständen auch zu bisher weniger benutzten Verfahren zu greifen. Die holländische Fachzeitschrift „Lux" beschreibt, wie man auf entsprechendem photographischen Rohpapier mit einer beliebig zu wählenden Grundfarbe und Oberflächenbeschaffenheit ein für das Velour-Verfahren passendes Kopiermaterial, das bei geeigneter Vorbereitung auch widerstandsfähigere Drucke zu ergeben imstande wäre, herstellen könnte. Die Auflage, welche mit einem breiten Pinsel in üblicher Weise auf dem Rohpapier durch Streichen aufgetragen und regelmäßig verteilt wird, besteht aus 100 ccm Wasser, 2 g Gelatine (gequollen und warm gelöst), 4 g Zuckersirup, 2 g Zucker, 1 g Honig nebst einem Zusatz (nach vorhergehendem Filtrieren) von $33\,^1/_2$ g Lampenschwarz, mit Alkohol feinst verrieben.

Nach dem Trocknen dieses Aufstrichs erfolgt dann (möglichst unmittelbar vor dem Drucken, wie beim Kohleverfahren) die eigentliche Sensibilisierung durch Auftragen einer gesättigten alkoholischen Lösung von Ammoniumbichromat (oder Schwimmenlassen auf dieser), worauf man das Papier im Dunkeln an einem staubfreien Orte trocknen läßt, was sehr rasch geschieht. Die Kopierzeit beträgt ungefähr ein Viertel der von Albuminpapier und kann nötigenfalls für jedes Negativ ein für allemal mittels Photometers festgestellt werden. Man zieht die fertig kopierten Drucke durch kaltes Wasser und befestigt sie auf einer geneigt gestellten Platte, die sich über einer Schale mit einem 27^0 warmen Brei befindet. Dieser Brei besteht aus allerfeinstem Sägemehl und Wasser und muß durch einen unter der Schale angebrachten Gasbrenner oder eine andere Wärmevorrichtung während der ganzen Entwicklungsdauer auf der gleichen Temperatur erhalten werden. Man entwickelt durch ständiges Uebergießen der Oberfläche der Kopie mit dem warmen Sägemehlbrei, den man nach seinem Abfließen in die ihn auffangende Schale mit einem „Suppenvorlegelöffel" oder einer anderen größeren Schöpfvorrichtung immer wieder aufschöpft und so lange über das Bild schüttet und von oben herab über dieses gleich-

mäßig herunterfließen läßt, bis alle nicht oder nur wenig belichteten Stellen (also die unter den am meisten gedeckten Teilen des Negativs) genügend die Farbe abgegeben haben und das Bild mit allen Einzelheiten in den Lichtern und Tiefen in voller Klarheit und Kraft dasteht. Fixiert werden die entwickelten Bilder durch Einlegen in kaltes Wasser und Auswaschen durch so lange Zeit, bis alle Spuren des Ammoniumbichromates und damit auch die von ihnen herrührende Gelbfärbung gänzlich geschwunden sind („Dtsch. Phot.-Ztg." 1917, S. 98).

Erythrosin an Stelle des Chromsalzes für die Sensibilisierung von Pigment- und Gummidruckpapier. Meisling hat für das Sensibilisieren von Pigmentpapieren sowie Gummidrucken statt der Bichromate gewisse Farbstoffe, so das Auramin und das Tetrajodfluoreszein (Erythrosin) benutzt. Es soll bei diesem Kopierprozesse das Licht derart zersetzend wirken, daß Formaldehyd frei wird; dieses macht dann an den betreffenden Stellen die Leimschicht unlöslich. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß so sensibilisiertes Papier monatelang haltbar ist (es soll bis zu einem halben Jahre verwendungsfähig bleiben), also Handelsartikel bilden könnte. Als Nachteil ist dagegen zu empfinden, daß das sensibilisierte Pigmentpapier in feuchtem Zustande zu kopieren ist.

Warburg berichtet über den praktischen Gang des Prozesses in „The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 96. Das Pigmentpapier wird in einer Erythrosinlösung 1:10000 sensibilisiert (2—3 Minuten); man breitet dann das Blatt, Pigmentschicht nach oben, auf Fließpapier aus, legt ein Zelluloidblatt darüber, quetscht die überschüssige Feuchtigkeit ab und exponiert hiernach mit der Zelluloidzwischenlage unter einem Negativ. Die Expositionszeit ist etwa die gleiche wie beim chromierten Pigmentpapier. Man kann das mit Erythrosin sensibilisierte Papier aber auch trocknen lassen und erst nach Monaten in Gebrauch nehmen. Diesfalls ist das Papier unmittelbar vor dem Gebrauch durch 3 Minuten in Wasser zu bringen und darauf feucht mit Schutzfolie gegen das Negativ in den Kopierrahmen einzulegen. Uebertragung und Entwicklung werden in analoger Weise wie beim Pigmentprozeß gehandhabt, doch ist das Entwicklungswasser weniger warm zu nehmen. Zum Schluß wird das Bild von der Erythrosinfärbung befreit, und zwar durch Einlegen in einprozentige Salpetersäurelösung, hiernach Trocknung der Bilder, Behandlung mit Alkohol und nochmals Wässerung.

Beim Gummidruck kann das Papier in trockenem Zustande kopiert werden.

Was den Pigmentprozeß betrifft, so ist zu bemerken, daß bereits Namias („Ber. d. Kongr. f. angew. Chem." 1903; „Photography" 17. 10. 03; Eders „Jahrbuch" 1904, S. 142) und Bennett einen Weg angaben, um chromiertes Pigmentpapier haltbar zu gestalten; sie empfahlen dazu ein Chromatbad mit Zusatz von zitronensaurem Salz. Namias veröffentlichte nachfolgende Formel: Kaliumbichromat 15 g, Natriumzitrat 10—15 g, Wasser 500 g.

Solche Sensibilisierung mit Zitratzusatz soll Pigmentpapiere von 1—3 Monate langer Haltbarkeit liefern.

Es wäre zu untersuchen, wie sich die Resultate des alten Pigmentprozesses zu denen der Meislingschen Methode stellen. Im allgemeinen beansprucht man im Handel photographische Papiere von längerer Haltbarkeit als 3—6 Monate, zumal wenn die Papiere in größerer Farbenauswahl am Lager geführt werden sollen („Phot. Rundschau" 1917, S. 231; „Phot. Chronik" 1917, S. 321).

Die Firma Emil Bühler in Schriesheim bringt ihr direkt kopierendes Pigmentpapier nunmehr auch auf einem rauhen Untergrundstoff in Kartonstärke in den Handel.

Robert Starck gibt an, daß das Aufstreichen der Bichromatlösung besser ist als das Eintauchen des ganzen Papiers, das Verstärken des zu weichen Negativs besser als die Anwendung verdünnter Bichromatlösung. Das mit Ammoniak versetzte Bad sollte nicht älter als 8 Tage sein („Das Atelier d. Phot." 1918, S. 18; „Chem.-Ztg." 1919, Repert., S. 128).

Herstellung photographischer Abdrücke auf Pigmentpapier und Papier zur Ausführung des Verfahrens von Joseph Sury in Wyneghem bei Antwerpen. Man verwendet zur Herstellung des Abdrucks ein Pigmentpapier, bei welchem als Pigment ein die trockene Kolloidschicht rauh machendes Pulver angewendet wird. Als solches Pulver kann gestoßenes Glas, feinkörniger Sand, getrockneter Bimsstein od. dgl. verwendet werden, während als Unterlage ein glattes Papier dient. Man kann der Pigmentschicht auch noch einen Farbkörper beimischen, um bei der Entwicklung ein sichtbares Bild zu erhalten und die Entwicklung verfolgen zu können. Als Farbkörper kann z. B. das rote Quecksilberjodid, welches in unterschwefligsaurem Natron löslich ist, verwendet werden. Zur Herstellung des Abdrucks wird das Pigmentpapier mit Bichromatlösung sensibilisiert und getrocknet, alsdann kopiert man und entwickelt die Kopie mit warmem Wasser. Da an den belichteten Stellen die Kolloidschicht nicht wegwaschbar ist, entsteht ein Abdruck, welcher nach dem Trocknen an allen belichteten Stellen rauh, an allen nicht belichteten Stellen glatt ist, während an den halbbelichteten Stellen die Pigmentschicht nur zum Teil weggespült, also eine Halbtönung erzielt wird. Das so entstandene Bild wird dann nach dem Trocknen durch Ueberreiben mittels eines Farbpulvers oder mit Pastellstiften fertiggestellt (D. R. P. Nr. 288677 vom 27. Juni 1913; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 492; „Phot. Chronik" 1917, S. 136).

Uebertragen von Pigmentpapier auf Metallflächen und anderen Unterlagen zum Zweck der Bildübertragung. Dr. Karl Bleibtreu in Bonn und Deutsche Photogravur-Akt.-Ges. in Siegburg. Beim Uebertragen von Pigmentpapier nach D. R. P. Nr. 271139, wobei das trockene Pigmentpapier auf die gleichfalls trockene Metallfläche gelegt wird, läßt sich das Anlegen an auf letzterer angebrachte Marken nicht gut anwenden, weil das Pigmentpapier, bevor es an der Aufnahmefläche haftet, leicht aus der richtigen Lage gebracht werden

kann. Nach vorliegender Erfindung wird einerseits die Aufnahmefläche in eine genau bestimmte Lage gebracht, und andererseits das auf den Zwischenlagen und der pneumatischen Decke ruhende Pigmentpapier auf einer besonderen, ebenen Unterlage in genaue Orientierung zu der Aufnahmefläche gebracht, bevor eine Berührung beider Teile stattfindet. Die Unterlage für das Pigmentpapier und die Aufnahmefläche werden einander nun zwangläufig in der Weise genähert, daß die Orientierung beider Teile nicht verlorengeht. Man setzt diese Annäherung so weit fort, bis das Pigmentpapier nebst Zwischenlagen und pneumatischer Decke entweder auf der ganzen Fläche, oder, wenn die Aufnahmefläche zylindrisch ist, auf einer Linie fest an die Aufnahmefläche gedrückt ist (D. R. P. Nr. 288811 vom 31. Dezember 1914, Zusatz zum Patent Nr. 271139; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 492).

Fritz Hansen untersuchte den Einfluß der Gaslichtatmosphäre auf Pigmentpapier und fand, daß die schädliche Wirkung in einer Gerbung der chromierten Schicht besteht („Phot. Ind." 1915, S. 167).

Ueber den Pigmentdruck und seine Ersatzverfahren siehe O. Mente in „Das Atelier d. Phot." 1918, S. 26, 34 u. 42.

Ueber Verstärkung und Färbung von Pigmentdrucken auf Glas und anderen Unterlagen siehe H. Keßler in „Phot. Korr." 1918, S. 321.

Eine sehr kräftige Verstärkung erzielt man nach G. Brandlmayr durch Eintauchen des trockenen Pigmentglasbildes in eine verdünnte Eisenchloridlösung (1 : 100) während einer Minute, sorgfältiges Abspülen mit Wasser und Eintauchen in eine wässerige Lösung von Gallussäure (1 : 500), worin eine violettschwarze Färbung (gallussaures Eisen) entsteht. Ist die Verstärkung zu gering, so kann sie nach dem Trocknen des Diapositivs wiederholt werden.

Pigment-Eisenkopierverfahren. Pigmentpapier wird mit einer Lösung von 30 g Weinsäure und 120 g Eisenchlorid in 1 Liter Wasser sensibilisiert, kopiert hinter einem Kupferstich, übertragen, entwickelt und übertragen wie chromiertes Pigmentpapier. Es entsteht gleich ein Positiv („Sprechsaal" 1919, Bd. 52, S. 446; „Chem.-Ztg.", Uebersicht, 1920, Nr. 42/44, S. 104).

Pigmentdrucke auf Japanpapier. Nach „Phot. Journ. of America" 1916, Nr. 3, verfährt man bei diesem etwas mühsamen Verfahren wie folgt: Das Blatt Japanpapier ist flachzulegen und, um ein Rollen zu verhindern, am Rande zu beschneiden. Hierauf werden die Poren des Papiers durch einen Ueberzug, bestehend aus 1 g Kollodiumwolle, 30 ccm Aether und 30 ccm Alkohol, geschlossen, indem man den Kollodiumüberzug [1]) mit einem Kamelhaarpinsel mindestens dreimal aufträgt; nach jedem Aufstrich läßt man die Schicht trocknen. Das Pigmentbild wird dann auf die so vorpräparierte Fläche über-

1) Es genügt aber auch das gebräuchliche zweiprozentige Kollodium des Handels.

tragen; das Bild empfängt eine Durchsichtigkeit, die Schatten weisen einen Reichtum und eine Tiefe auf, wie mit keinem anderen Mittel erreichbar, als eben durch dieses Material im Kontakt mit Papier („Phot. Rundschau“ 1916, S. 149).

Vorsicht beim Arbeiten mit Kaliumbichromat. Wie H. Wiener berichtet („Arch. f. Hygiene“ 1914, Bd. 82, S. 97), steigen beim Eindampfen von Chromatlösungen gelbgefärbte Dämpfe auf, aus denen feinster Bichromatstaub in der Umgebung niederfällt. In 1 ccm Luft in der Nähe der Siedepfanne wurden etwa 3 mg Chromat gefunden. Ganz Aehnliches ist mit verschütteten Chromatlösungen möglich, was bei ihrer Giftigkeit zu beachten wäre („Phot. Chronik“ 1917, S. 121).

H. Spörl, „Der Pigmentdruck“, Verlag von E. Liesegang (Eger) in Leipzig. Empfehlenswerte, praktische Anleitung.

Gummidruck.

Eine neue Technik des Gummidruckes gibt Rudolf Zima in „Phot. Korr.“, April 1915, an. Er benutzt die Spritztechnik bei der Herstellung der photographischen Schicht für den Gummidruck und verwendet statt einer gleichmässigen, gestrichenen Schicht eine gekörnte, deren Korngröße er durch geeignete Mittel beliebig modifiziert. Es zeigte sich, daß auf diese Weise wirklich gute und hübsch wirkende Gummidrucke zu erzielen sind. Gut geeignet ist dieses Verfahren für den Kombinationsgummidruck, der ja wohl jedem Amateur- und Berufsphotographen gewiß bekannt ist. Derselbe basiert auf der Verwendung dreier übereinandergelegter Gummifarbschichten, welche jede für sich auf Papier aufgestrichen, kopiert und entwickelt werden. Bei der neuen Technik fällt das Streichen ganz oder teilweise weg; hier wird nicht mehr gestrichen, sondern die drei lichtempfindlichen Farbschichten werden bei gedämpftem Licht mittels einer Bürste und eines Spritzgitters auf das vorpräparierte Gummidruckpapier, welches mit Reißnägeln an den Ecken festgehalten wird, aufgespritzt, nach dem Trocknen kopiert und in der üblichen Weise entwickelt. Man beginnt mit dem Mittelton, dann folgt der Kraftdruck und zum Schluß der Lasurdruck, der das Bild schließt. Man kann auch ganz gut die Spritztechnik mit der Streichtechnik in Verbindung bringen. Bei dieser kombinierten Technik kommt man fast immer mit dem gespritzten Mittelton und einem gestrichenen Kraftdruck vollkommen aus, um ein gut wirkendes Bild zu erhalten.

Zur Herstellung eines solchen Gummidruckes benötigt man zwei Vorratslösungen, und zwar eine 30 prozentige Gummiarabikumlösung in Wasser, ferner eine kalt gesättigte Kaliumbichromatlösung. — Zum Gebrauche mischt man einen Teil der Gummiarabikumlösung mit 2 Teilen Kaliumbichromatlösung. Schließlich setzt man noch die vorher gut gemischte, mit etwas Gummilösung angerührte Temperafarbe hinzu; jedoch muß man bedenken, daß zum Spritzen viel weniger Farbe

genommen werden darf als bei dem Streichen. Zum Spritzen selbst verwende man eine dichte, kurzhaarige und dabei steife Bürste, welche man in die mit Farbe versetzte Chromatgummilösung eintaucht; der auf der Bürste befindliche Ueberschuß wird durch Abschleudern entfernt, worauf man nun unter kräftigem Druck über das in einiger Entfernung parallel zum Papier gehaltene Gitter bürstet. Sollte die Lösung (Chromatgummifarblösung) bei zu feinmaschigem Gitter schwer durchgehen, so kann die angegebene Mischung um ein Drittel verdünnt werden.

Ueber Gummidruck mit Pulverfarben siehe F. Pettauer in „Phot. Korr." 1914, S. 438.

Ueber eine neue Vorpräparation des Gummidruckpapiers siehe Gurtner in „Phot. Korr." 1915, S. 404.

Wurm-Reithmayer empfiehlt das Natriumbichromat für den Gummidruck, da es die Herstellung besonders chromreicher und deshalb lichtempfindlicherer Schichten gestattet („Phot. Rundschau" 1915, S. 205).

Hans Croeber führt in „Phot. Rundschau" 1915, S. 46, aus, daß unreine Weißen in den Gummidrucken sehr oft durch Verwendung einer falschen Gummiart bedingt sind. Man muß solche vermeiden, die mit den in kaltem Wasser unlöslichen, z. B. Bassora oder einige indische Sorten, vermengt sind. Der Gummi, welcher kurze Zeit nach seinem Trockenwerden vom Baume gebrochen wurde, ist „glasig". Bleibt er länger am Stamm, so bekommt er eine weiße, schaumige Rinde. Diese „gereifte" Sorte ist im Preise am höchsten. Aber sie steht der glasigen nach, weil sie unzählige Luftbläschen im Aufstrich für den Gummidruck veranlaßt („Phot. Korr." 1916, S. 213).

Die Herstellung haltbarer Gummilösung gibt Heinrich Kühn an („Phot. Rundschau" 1916, S. 1).

H. S. Starnes empfiehlt für Gummidruck den Senegalgummi (statt arabischem), er sensibilisiert mit Natriumbichromat unter Zusatz von gesättigter Alaunlösung und etwas Salzsäure („Phot. Journ.", Dezember 1918; „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 395).

Mehrfachen Gummidruck beschreibt Macnamara („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 396).

Oel- und Bromöldruck.

Ueber den Oeldruck siehe K. Schrott in „Das Atelier d. Phot." 1916, S. 51. An Stelle des Bromsilberpapiers werden die Gaslichtpapiere (Chlorbromsilberpapiere) empfohlen. Als Farben eignen sich auch einige Buchdruckfarben. Sicherer arbeitet man aber mit den besonders hierfür hergestellten Farben. Sie lassen sich mit jedem Firnis verdünnen.

Ueber Farben und Farbenmischungen im Oelpigmentverfahren (Bromöl- und Oeldruck) siehe Wurm-Reithmayer in „Das Atelier d. Phot." 1918, S. 82 u. 92.

Farbwalzen für den Oeldruck verwendet H. Seemann in Würzburg („Phot. Rundschau" 1913). Die schwierige und außerordentlich zeitraubende Pinseltechnik beim Oelfarbendruck machte es wünschenswert, Walzen herzustellen, die den Pinsel überall da zu ersetzen und in seinen Leistungen wesentlich zu übertreffen geeignet sind, wo es sich um mühelose und schnelle Herstellung von Oeldrucken handelt, die einen einfachen Abklatsch des Negativs in allen gewünschten Tonabstufungen von saftig-hart bis dünn-flau darstellen sollen, also auch beim Anlegen eines Bildes, das dann mittels Pinsels lokal modifiziert werden soll. Seine Versuche in dieser Richtung führten schließlich zu Walzen, die mit imprägniertem Mokett überzogen werden, der mit einem weichen Polster aus Wolle oder Gummischwamm hinterkleidet ist. Die Polsterung erwies sich als die Hauptbedingung zum vollgültigen Pinselersatz für die genannten Zwecke. Mit derartigen Walzen, die von der Firma Oskar Bohr, Dresden-A., Ringstraße 14, in den Handel gebracht werden, gelingt es mühelos, einen Oeldruck in der Größe 18×24 cm in einer Minute fix und fertig einzufärben in jeder gewünschten Tonabstufung, während dieses Format vielfach als äußerste, nur mit großer Geduld erreichbare Grenze für Pinselbearbeitung gilt.

Auch Wurm-Reithmayer empfiehlt, das Einfärben von Oel- und Bromöldrucken in großen Formaten mit der Walze vorzunehmen („Das Atelier d. Phot." 1915, S. 68 u. 76). In einem anderen Aufsatze bespricht er die Zurichtung der Walze für obigen Zweck („Das Atelier d. Phot." 1915, S. 90).

Anton Dyroff in München verfährt bei der Herstellung von Kunstdrucken folgendermaßen: Auf dem Wege über ein Diapositiv wird ein Negativ mittels des Oel- oder Gummidrucks hergestellt, so daß auch Abzüge, die im Kontaktverfahren oder durch sonstige Reproduktion gewonnen werden, den Charakter des Kunstdrucks zeigen. Das erhaltene, leicht zu kopierende Negativ enthält in Charakter und Struktur bereits alle Eigenheiten, die sonst jedem einzelnen Positiv erst durch Anwendung eines Zeit und Kunstfertigkeit erfordernden Positivverfahrens verliehen werden können (D. R. P. Nr. 287985 vom 29. Juni 1913; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 452).

Bromölprozeß. Zahlreiche Artikel und Rezepturen für Bromöldruck finden sich in „The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915—1920.

Seemanns abgekürztes Bromöldruckverfahren. Schon im Jahre 1909 hat J. M. Sellors über ein abgekürztes Bromöldruckverfahren berichtet, das aber in der photographischen Praxis kaum nennenswert geübt worden ist. Die von Seemann[1]) in Würzburg veröffentlichten Versuche über die Abkürzung des Bromöldruckverfahrens führten nun zu so befriedigenden Ergebnissen, daß dieses neue Verfahren tatsächlich dazu berufen ist, sowohl in der Fach- als auch in

---

1) Seemann, Dr. H., „Abgekürztes Bromöldruckverfahren" („Phot. Rundschau und Phot. Mitteil." 1914, S. 7, und ebendort S. 86ff.).

der Liebhaberphotographie unter den künstlerischen Ausdrucksmitteln die erste Rolle zu spielen.

Nach Seemann reduziert sich die Arbeitsweise des abgekürzten Verfahrens gegenüber dem bisher gebräuchlichen auf folgende Prozeduren:

1. Entwicklung des Bromsilberdruckes,
2. Wässern desselben durch etwa 1 Minute in mehrmals gewechseltem Wasser,
3. Bleichen in Seemanns Kupferbrombichromatbleicher,
4. Abspülen in Wasser,
5. Fixieren in neutraler, zehnprozentiger Natriumthiosulfatlösung durch 10 Minuten,
6. Wässern zur Entfernung des Fixiernatrons durch etwa $^1/_2$ Stunde,
7. Einfärben mit der üblichen Oelfarbe.

Diesem Arbeitsvorgang entsprechend ist es leicht möglich, einen allen Anforderungen genügenden Bromöldruck in einer Zeit von längstens $^3/_4$ Stunden herzustellen. Außerdem liefert das Seemannsche Verfahren viel sicherer gleichmäßig gute Ergebnisse als die bisherigen anderen Arbeitsmethoden.

Die Versuche Seemanns sind mit Orthobrompapieren Nr. 40 bis 53, N. P. G. I und II, Imperial I der N. P. G. und Schaeuffelenschen Pyra-Bromsilberpapieren Nr. 120 u. 122 angestellt. Die genannten Papiere, insonderheit die zuletzt aufgeführte Marke, geben ausgezeichnete Resultate und sind dabei leicht zu behandeln. Aus eigener Erfahrung fügt F. Fuhrmann dieser Liste geeigneter Bromsilberpapiere noch als sehr brauchbar die sogenannten Spezialbromöldruckpapiere der verschiedenen Firmen an (F. Fuhrmann, „Phot. Korr." April 1914).

H. Seemann beschreibt das abgekürzte Bromöldruckverfahren („Phot. Korr." 1914, April-Juni), bei welchem das entwickelte Bromsilberbild ohne Fixieren gebleicht und mit Oelfarbe behandelt wird. Die neuen N. P. G.- sowie die Gevaert-Orthobrompapiere Nr. 46 u. 48 (grobnarbig weiß und chamois) werden empfohlen. Folgender Chlorbleicher wird bevorzugt: Je 1 Teil gesättigte Lösung von gutem Kochsalz, Kupfersulfatlösung 1:5, Kaliumdichromatlösung 1:100.

Dieser Bleicher liefert nach 20—30 Sekunden sehr kräftige Quellbilder bei alkalischen Entwicklern. Bei Entwicklung mit Amidol arbeitet er weicher als der von ihm früher angegebene Brombleicher. Soll er ebenso wirken wie der letztgenannte, so muß der Kochsalzgehalt verdoppelt werden. Entgegengesetzten Falles arbeitet er noch etwas weicher, indem die Halbschatten besser durchgezeichnet werden. Soll er in der Weise weicher arbeiten, daß die Schatten weniger kräftig werden, so hat man ein sehr wirksames Mittel im Zusatz von 1 bis 6 Tropfen Salzsäure (konzentriert) auf je 200 ccm Mischung zur Verfügung. Man kann mit etwa gleichem Erfolge auch 1—6 ccm Schwefelsäure 1 : 10000 (destilliertes Wasser) nehmen.

Es ist jedoch zweckmäßiger und führt zu demselben Resultat, wenn man das Quellbild erst nach der Fertigstellung, womöglich nachdem man sich erst einmal von seiner Farbannahmefähigkeit überzeugt hat, durch Baden in 1—3proz. Natriumbisulfitlösung oder in Schwefelsäure 1 : 1000 etwa 1 Minute abschwächt. Man muß dann noch etwa 1 Minute kräftig wässern, da sonst das Maximum der Abschwächung durch Nachwirkung bald erreicht wird.

Nach der Abschwächung wird meistens weichere Farbe angewandt werden müssen. Den Bleicher verwende man nicht öfter als dreimal und setze ihn immer erst vor Gebrauch an. Nach $^1/_2$—1 Minute langem, mehrfachem, kräftigem Abspülen wird in reichlicher Lösung von 15% unterschwefligsaurem Natron mit der Schicht nach unten fixiert.

Nach kurzem Abspülen kräftig einreiben mittels eines benzingetränkten und mit einem Tropfen Firnis versehenen Schwämmchens oder Putzwollebausches am Boden der Schale oder auf der Glasplatte unter einer Wasserschicht. Hierdurch wird bewirkt, daß die Farbe sofort beim ersten Pinselstoß richtig angenommen wird. Ist die Schicht leicht verletzlich oder soll sie oft eingefärbt werden, so nehme man statt Wasser verdünnte Formalin(Formol)lösung 1 : 30. Das Quellbild wird hierdurch nicht im geringsten beeinflußt.

Auf dieses abgekürzte Verfahren kommt J. Hartig 1920 zurück, augenscheinlich, ohne von seinen Vorgängern zu wissen („Phot. Korr." 1920, S. 140).

Einen Hopper für Bromöldruck stellte Jos. Hartig her und beschreibt denselben in „Phot. Rundschau" 1919, S. 332 (mit Abbildung).

Für Bromölumdruck baut Sinclair in London eigene kleine Pressen nach Art der Satiniermaschinen („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1915, S. 561, mit Abbildung).

Emil Mayer führt in „Phot. Rundschau" 1916, S. 217, aus, daß es vorteilhafter sei, mit weichen statt mit harten Oelfarben zu arbeiten. Dazu muß aber das Relief höher gemacht werden. Ein solches erreicht man entweder durch Quellung in warmem oder in ammoniakhaltigem Wasser. Um dem fertigen Druck einen gleichmäßigen Halbglanz zu geben, überzieht man ihn mit 2—4 ccm Leinölfirnis in $^1/_2$ Liter Benzin oder Tetrachlorkohlenstoff („Chem.-Ztg." 1917, Repert., S. 196).

Ueber den Bromöldruck siehe auch H. von Seggern in „Phot. Rundschau" 1915, S. 152.

Ueber den Bromöldruck und die Reaktion des Chromates auf Fixiernatron berichtet S. Brum do Canto in „The Brit. Journ. of Phot." 1917, S. 218 u. 306 (vgl. das ausführliche Referat in „Phot. Ind." 1917, S. 540).

Emil Mayer benutzt für das Bromöldruckverfahren das Aufsprühen von feinen Tröpfchen einer fünfprozentigen Pottaschelösung mit einem Zerstäuber mit Doppelgebläse. Dadurch entsteht eine Körnung (Quellraster).

Der praktische Vorgang bei der Aufbringung des Quellrasters ist der folgende: Das kalt gequollene und vollständig abgetrocknete Blatt wird auf eine horizontale Unterlage gebracht und der Zerstäuber in Tätigkeit gesetzt; erst wenn er vollständig gleichmäßig arbeitet, läßt man ihn möglichst gleichmäßig auf das Blatt einwirken, und zwar unter steter Beobachtung so lange, bis das ganze Blatt mit einem System feinster Tröpfchen gleichmäßig überzogen ist.

Die Drucke, welche auf diesem Wege erzeugt werden, haben bei richtiger Aufbringung des Quellrasters eine sehr schöne Kornstruktur, welche im Sinne des angewendeten Prinzips Lichter und Schatten ganz gleichmäßig ergreift („Phot. Korr." 1920, S. 9).

Ein Bleichbad für den Bromöldruck, das bessere Resultate geben soll als die ähnlichen Vorschriften, hat nach „Bull. Soc. Franç." folgende Zusammensetzung: Wasser 500 ccm, Chromsäurelösung, zehnprozentig, 20 ccm, Kupfervitriollösung, zehnprozentig, 300 ccm, Bromkaliumlösung, zehnprozentig, 180 ccm.

Wenn das fixierte oder unfixierte Bild in diesem Bade verschwunden ist, wird es einige Minuten gewaschen, 10 Minuten in eine 25 prozentige Fixiernatronlösung gelegt und dann vollständig gewaschen und getrocknet. Das Fixierbad muß auch bei vorher fixierten Bildern verwendet werden. Vor dem Einfärben muß das trockene Bild eine Viertelstunde oder länger eingeweicht werden. Nach diesem Verfahren lassen sich auch alte Bromsilberbilder für den Oelfarbenprozeß verwenden („Bull. Soc. Belge" 1914, S. 29).

In „The Amateur-Photography" 1914, S. 381, ist als Bleich-Gerbungsbad für Bromöldruck empfohlen: 40 Grains Kupfersulfat, $2^1/_2$ Minims Schwefelsäure, 40 Grains Bromkalium, $3^1/_2$ Grains Kaliumbichromat, 8 Grains Chromalaun; Wirkungsdauer 5 Minuten bei 90° F, Waschen, Trocknen und Einfärben mit Oelfarbe. Ein Säurebad zum Klären, wie es oft verwendet wird, ist überflüssig.

Ein Verfahren zur Brauchbarmachung aller matten Bromsilber- und Gaslichtpapiere für Zwecke des Bromöldruckes beschreibt Eugen Guttmann in „Phot. Korr." 1919, S. 347; dasselbe besteht lediglich in der Anwendung einer $^1/_4$—3 prozentigen Lösung kristallisierter Soda in gewöhnlichem Wasser von Zimmertemperatur, wodurch eine gleichmäßige Quellung der Schicht erzielt wird.

Ueber den Kombinationsumdruck im Bromöldruck siehe Emil Mayer in „Phot. Korr." 1918, S. 343.

Eine Verbesserung der Tonwertwiedergabe beim Bromölumdruck kann durch mehrfachen Umdruck (Kombinationsumdruck), und zwar auf dreierlei Arten erzielt werden:

1. Durch Ausführung der beiden übereinanderzulegenden Umdrucke mit verschiedenen Farbkonsistenzen.

2. Durch Verwendung verschiedener Quellgrade bei den beiden Umdrucken.

3. Durch Anwendung von zwei Klischees verschiedener Gradation für einen Umdruck.

Heinrich Kühn beansprucht für sich die Priorität dieser Idee und teilt mit, daß er und Hanfstaengl in München im November 1915 ein Deutsches Reichs-Patent anmeldeten („Phot. Korr." 1919, S. 99). Eder bestreitet diese Ansprüche Kühns als ungerechtfertigt („Phot. Korr." 1919, S. 100 u. 133):

„Mit der Neuheit dieses von Herrn Kühn für sich beanspruchten „Erfindergedankens" ist es schlecht bestellt, was derjenige sofort wahrnimmt, der in der Fachliteratur etwas bewandert ist. Der Hinweis des Herrn Kühn auf seine deutsche Patentanmeldung schreckt uns vor objektiver Prüfung seiner Erfinderansprüche nicht zurück, denn es ist schon öfter vorgekommen, daß man Patente erteilt und nachträglich wieder annulliert hatte, wenn spätere Nachweise ergaben, daß die Sache nicht neu war. Und wir können den Mangel an Neuheit nachweisen.

Das Zusammenkopieren von kongruenten Negativen verschiedener Gradation hat als allgemein gültiges photographisches Prinzip Freiherr A. von Hübl im März 1898 in Anwendung für Gummidruck beschrieben, eine Sache, die viele andere sich zunutze machten. Für jeden Fachmann gilt seine Anwendung für analoge Chromatverfahren mit mangelhafter Halbtonwiedergabe, wie Oeldruck, Oel- und Bromöldruck, als selbstverständlich. Man braucht nur zu lesen, wie allgemein gültig und universell anwendbar A. von Hübl seine Angaben machte:

„Wenn man ein lang und ein kurz exponiertes Negativ übereinanderkopiert, so erzielt man ein Resultat, das die Kopie vom normalen Negativ bezüglich Wahrheit und Originaltreue oft wesentlich übertrifft. Bei einer solchen kombinierten Kopie sind die Lichter dem kurzen, die Schattendetails aber dem langen Negativ entlehnt; die beiden Bilder ergänzen sich in ihren extremen Eigentümlichkeiten und steigern gegenseitig ihre Brillanz. Dabei werden auch zufällige, im Negativ oder im Kopierprozeß liegende Mängel ausgeglichen, und die stets vorhandenen Fehler im Passen bedingen eine sympathisch weiche Formengliederung. Statt Negative mit verschiedener Exposition zu verwenden, kann man auch zwei gleich lange belichtete, aber verschieden entwickelte Platten benutzen."

Diese Publikation Hübls findet sich in den „Wiener Photographischen Blättern" vom Jahre 1898, S. 54, und ist in Lehrbücher übergegangen (siehe Eder, „Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck", 1917, S. 242).

Hübl zeichnete also genau den Weg vor, den Herr Kühn später einschlug und für welchen er die Priorität beansprucht.

Herr Kühn ist aber mit seinen Prioritätsansprüchen im Unrecht, denn der Kombinationsdruck ist nicht nur im photographischen Gummidruck (also im Kopierverfahren), sondern auch im photomechanischen Pressendruck längst bekannt, und zwar zunächst als Duplexautotypie.

Dieses Verfahren wird mittels zweier Hochdruckklischees durchgeführt, wovon das eine, sehr tonreich gehaltene, als Ton-, das andere als Zeichnungsplatte im Aufeinanderdruck dient.

Erwähnenswert dürfte auch noch der „Kombinationsdreifarbendruck" sein. Bei diesem Verfahren erfolgt der Aufeinanderdruck von drei Druckformen nach photographischen Dreifarbenaufnahmen, und wird mit ein und derselben Druckfarbe die Gelbdruckplatte licht, die Rotdruckplatte kräftiger und die Blaudruckplatte am kräftigsten gedruckt, um volle Tonwerte zu erhalten (vgl. „Phot. Korr." 1897, S. 464, und 1898, S. 224, und Probe von J. Vilim in Prag).

Nun erzählt uns aber Herr Kühn, daß er ab 1915 ein Deutsches Reichspatent „betreffend ein Verfahren des mehrfachen Lichtdruckes, Oel- und Bromöldruckes" angemeldet habe. Er kam aber mit seiner „Erfindung" etliche Jahre zu spät. Durch obige Ausführungen sind die Patentansprüche des Herrn Kühn auf den von ihm „erfundenen" mehrfachen Lichtdruck für den Fachmann vorweggenommen. In seiner Patentanmeldung betreffs mehrfachen Lichtdruckes nahm er auch gleich die ganz analogen Oel- und Bromölumdrucke dazu. Da aber auch diese Verfahren Flachdruckmethoden von gefeuchteter Chromgelatine ohne Raster sind, ganz wie der längst bekannte Lichtdruck, da ferner Herr Kühn weder den Oel- noch den Bromöldruck erfunden hat, so liegt in dem „mehrfachen Umdruck" keine patentfähige Neuheit vor, es bricht der ganze Komplex dieser Ansprüche mit dem an die Spitze gestellten verunglückten „Lichtdruckanspruch" in nichts zusammen. Sollte das Deutsche Patentamt dem Herrn Kühn ein Deutsches Reichspatent erteilt haben, so ist dies wohl in Unkenntnis dieser neuheitsschädlichen älteren Veröffentlichungen erfolgt, und dessen Rechtsgültigkeit ist zu bestreiten, oder es lautet das Deutsche Reichspatent auf einen anderen Gegenstand.

Der Oeldruck ist wesensgleich mit dem Lichtdruck, nur wird ersterer meistens von gelatiniertem Papier, letzterer in der Regel von gelatinierten Glasplatten mit fetter Farbe gedruckt. Aber man wußte schon im vorigen Jahrhundert, daß man Lichtdrucke auch von Papierschichten drucken kann (Abneys Papyrographie 1873), was man ganz so auch in „Oeldruck" macht (Demachy 1911). So ist alles, was für den Druck von Lichtdruckschichten gilt, auch für den Oeldruck eine selbstverständliche Voraussetzung."

Ueber Dreifarbenbilder durch Bromölumdruck berichtet Siegfried Reinke in der Zeitschrift „Das Bild", Mai 1914, 10. Jahrgang, S. 31.

Ueber mehrfarbige Oeldrucke siehe Josef Switkowski in „Phot. Korr." 1918, S. 332.

Dreifarben-Bromölvergrößerungen nach Linienfarbrasterplatten (nach Art der Joly-Raster) stellte S. H. Williams her („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 422; „Phot. Journ." 1919, S. 88).

Abänderung des Bromöldruckverfahrens durch Färben der Gelatinesilberbilder. Bekanntlich besteht die Fundamentalreaktion des Bromöldruckes darin, daß ein Bromsilbergelatinebild mittels eines Gemisches von Bichromat und Kupferchlorid oder Ferrizyankalium gebleicht und an den Silberbildstellen gegerbt wird, während die

übrigen Stellen quellbare Gelatine enthalten. Beim Bromöldruck verwertet man diese Reaktion zum Einfärben mit fetter Farbe (Oelfarbe). Die Eastman Kodak-Comp. in Rochester nutzte dieses Gerbungsverfahren zur Herstellung farbiger Bilder durch Aufsaugung von Farbstofflösungen (sogenanntes „Imbibationsverfahren") aus und erhielt ein D. R. P. Nr. 279802, Kl. 57b, Gr. 18, vom 18. Sept. 1915 auf ein „Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien durch Färben von Gelatinesilberbildern, deren Silbergehalt beseitigt wird". Nach „Phot. Ind." 1917, S. 397, besteht es darin, daß von einem Objekt Aufnahmen für je eine Farbe gemacht werden und jede mit Farblösungen behandelt wird, deren Farbe sie teilweise absorbiert, teilweise abstößt. Die Teilbilder werden übereinandergelegt. Es wird also beispielsweise hinter einem roten und einem grünen Filter je eine Aufnahme auf panchromatischer Schicht gemacht. Die Negative werden ausgebleicht und gegerbt mit etwa folgender Lösung: A) Kaliumferrizyanid 37,5 g, Kaliumbromid 56,25 g, Kaliumbichromat 37,5 g, Essigsäure (0,6) 10 ccm, Wasser 1000 ccm; B) Kalialaun, fünfprozentig, A und B zu gleichen Teilen gemischt. Nach dem Ausbleichen des Silbers werden die Negative getrocknet und dann erst in die Farblösung gebracht. Zu dieser eignen sich saure Farben. Das rotgefilterte Negativ wird an den silberfreien Stellen grün gefärbt, das grüngefilterte rot. Die Bilder werden dann gewässert und schnell getrocknet, eventuell nach Behandlung mit verdünnter Säure. Das Fixieren wird zweckmäßig nach dem Ausbleichen vorgenommen (siehe dieses „Jahrbuch", S. 154).

Ueber Bromöldruck und Oleographie schreibt C. Stürenburg in der zweiten Auflage des Werkes von C. Puyo, „Das Oelfarbenkopierverfahren" (Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft, 1914).

A. Streißler, Oeldruck und Bromöldruck. Zweite Auflage. Verlag E. Liesegang-Eger in Leipzig. Eine sehr gute Anleitung zu diesen Verfahren.

Siehe auch E. Guttmann, „Der Umdruck im Bromöldruckverfahren" (Enzyklopädie der Photographie, Heft 88). Verlag Wilhelm Knapp in. Halle (Saale).

Neuere Bromsilberpigmentverfahren. Da der Pigmentprozeß in der Lichtempfindlichkeit seiner Schichten nicht genügt, um praktisch vom Negativ direkt vergrößerte Kopien abgeben zu können, so ist man zu Kombinationen des Pigmentbildes mit dem Bromsilberpapier geleitet worden. Schon Howard Farmer gab dazu 1894 eine Anregung, und G. Koppmann arbeitete das Verfahren später aus. Bei diesem Bromsilberpigmentprozeß wurde eine Bromsilbergelatineemulsion, mit einer geeigneten Farbsubstanz versetzt, auf Papier gebracht und dieses dann in der gewohnten Weise exponiert und entwickelt; es resultiert ein in einer Pigmentgelatineschicht eingebettetes Silberbild. Dasselbe wird nun in ein Bichromatbad eingelegt, wobei die Gelatine an den Stellen des Silberbildes gegerbt wird und hier den Farbstoff bindet. Die Bromsilberpigmentkopie wird in der beim Pigmentprozeß bekannten Weise auf Uebertragspapier gebracht und

schließlich das Bild in warmem Wasser entwickelt. Wie einfach auch der Weg erscheint, so hat der Bromsilberpigmentdruck doch keine rechte Einführung erlebt; es haben sich mancherlei Mängel herausgestellt, so unter anderem schwierige Kontrolle des mit Farbsubstanz durchsetzten Bromsilbergelatinebildes. Um die gleiche Zeit tauchte der Ozobromprozeß auf, der noch heute, namentlich in gewissen Auslandsblättern, des öfteren abgehandelt wird. So gab auch T. H. Greenall[1]) seine praktischen Erfahrungen preis, die namentlich für den Neuling einen recht brauchbaren Anhalt zur erfolgreichen Handhabung bieten.

Zur Erzielung eines schönen, kupferstichartigen Produkts ist anzuraten, von einem korrekt exponierten, aber zart entwickelten Bromsilberbilde auszugehen; von den verschiedenen Bromsilberpapiersorten eignen sich am besten die sogenannten Platino-Mattbromsilberpapiere. Das fertige, fixierte und gewässerte Bromsilberbild ist zu härten, man kann dazu eine Lösung von 5 g Chromalaun in 100 ccm Wasser nehmen; man beläßt es 10 Minuten darin und wässert abermals einige Minuten. Man kann das Bild nun erst trocknen lassen (dann ist später wieder anzufeuchten) oder unmittelbar weiter behandeln.

Zunächst wird das Pigmentpapier präpariert; man hat dazu folgende vier Lösungen nötig: A) Ozobromlösung[2]): Kaliumbichromat 2 g, Wasser 300 ccm, rotes Blutlaugensalz 2 g, Bromkali 2 g, Alaun 1 g, Zitronensäure 0,3 g; B) Chromalaun 6 g, Wasser 450 ccm, Kaliumbisulfat 1 g, Zitronensäure 0,5 g; C) Zitronensäure 1 g, Wasser 500 ccm; D) Kaliumbisulfat 0,5 g, Wasser 500 ccm.

Ist das Bildformat etwa 12 × 16 bis 18 × 24 cm, so mischt man für normale Verhältnisse 2 ccm Lösung A, 2 $^2/_3$ ccm Lösung B und $^2/_3$ ccm Lösung C; dazu Wasser bis zum Volumen 10 ccm. — Soll das Bild einen weicheren Charakter tragen, so sind 2 ccm Lösung A, 3 ccm Lösung B und 1 ccm Lösung C zu nehmen, mit Wasser bis zum Volumen 15 ccm zu verdünnen. Hat das Bromsilberbild einen harten, kreidigen Charakter, so ist die Zusammensetzung: 2 ccm Lösung A, 2 ccm Lösung B, $^2/_3$ ccm Lösung D, mit Wasser auf 15 ccm zu verdünnen. — Lösung D im Ueberschuß verschleiert die hohen Lichter, Lösung C im Ueberschuß wäscht die hohen Lichter aus. Man unterrichte sich durch einige Vorversuche mit kleinen Abschnitten von demselben Bromsilberbilde über die unterschiedliche Wirkungsweise der einzelnen Lösungen. — Bevor das Pigmentpapier mit dem Lösungsgemisch bestrichen wird, taucht man es für 1 Minute in Wasser, bis es schlaff ist, läßt abtropfen und legt es dann, mit der Schichtseite nach oben, auf eine Glasplatte. Das Lösungsgemisch wird am besten mit Hilfe eines Kamelhaarpinsels aufgestrichen, der Auftrag sei in genau 2 Minuten beendet, 7 ccm reichen für ein 13 × 18 cm großes Blatt aus. — Nach weiteren 2 Minuten wird mit einem schwach feuchten Schwamm

1) „Phot. Journ. of America" 1916, 2.
2) Nach Manlys Vorschrift.

leicht über die Schicht gefahren, um den Flüssigkeitsüberschuß abzunehmen.

Das eingeweichte Bromsilberbild kommt nun auf das Pigmentpapier, es wird mit einem Gummilineal od. dgl. angedrückt, dabei ist die richtige Lage des Bildes zu beachten; das Andrücken des Pigmentblattes muß ohne Verzug geschehen. Irgendein nachträgliches Umhergleiten des Pigmentpapiers oder ein zu spätes Anquetschen würde Flecke sowie Detailverlust in den hohen Lichtern ergeben. Die überschüssige Flüssigkeit wird mit einem Tuchlappen abgenommen. Die Glasplatte wird dann umgewendet und die beiden Papiere so $^1/_4$ Stunde im Kontakt belassen.

Wir gehen nun genau wie beim Pigmentprozeß weiter, nur daß das Bromsilberbild die Rolle des Uebertragpapiers einnimmt. Die Papiere kommen in warmes Wasser. Sobald das Erweichen der Farbgelatine die Trennung der Papiere anzeigt, wird das Pigmentpapier unter den üblichen Vorsichtsmaßregeln von dem Bromsilberpapier gelüftet und schließlich unter Wasser abgezogen. Auf dem Bromsilberpapier verbleibt ein Pigmentbild mit Farbüberschuß. Durch Ueberspülung mit heißem Wasser tritt das Bild klar heraus. Es wird darauf in kaltes Wasser gelegt und so lange gewässert, bis die Gelbfärbung verschwunden ist. Der Ausfall des Bildes ist zum Teil von der Beschaffenheit des Pigmentpapiers abhängig, frischere Papiere geben weichere Bilder als ältere Ware.

Wird das fertige Ozobrombild in ein Fixierbad gebracht, so ist ein Zurückgehen an Kraft zu erwarten. Es kann andererseits das untenliegende Bromsilberbild zurückentwickelt werden, wozu ein frisch bereiteter Amidolentwickler ohne Bromkalizusatz zu empfehlen ist. Am Ende ist wiederum zu wässern. Erscheint das Ganze in trockenem Zustande zu schwärzlich, so weiche man das Bild in Wasser und behandle mit verdünntem Blutlaugensalzabschwächer nach („Phot. Chronik" 1916, S. 379).

Zur Praxis des Ozobromprozesses. L. C. — In der Ozobromlösung, welche zur Sensibilisierung des Pigmentpapiers verwendet wird, vermehre man das Kaliumbisulfat etwas, wenn das Bromsilberbild hart ist. Durch Vermehrung der Zitronensäure können anderseits die hohen Lichter geklärt werden („Phot. Rundschau" 1916, Bd. 53, S. 134; „Chem.-Techn. Uebersicht" 1917, S. 79).

Karbroprozeß.

Ueber dieses von A. F. Farmer angegebene Verfahren wird ausführlich in „The Brit. Journ. of Phot." 1919, S. 583; „Phot. Ind." 1919, S. 752, und „Phot. Korr." 1920, S. 123, berichtet.

Der Name stammt von Karbon (= Pigment) und Bromsilber, welche als Ausgangspunkt dienen (entsprechend dem Ozobrompigmentverfahren).

Der Arbeitsvorgang ist, in Kürze geschildert, folgender:

Ein Stück des im Handel erhältlichen Pigmentpapiers wird sensibilisiert und noch naß mit dem Bromsilberdruck (mit Amidol entwickelt) — Schicht an Schicht — in Kontakt gebracht.

Der Bromsilberdruck stellt in seiner Verwendung das Negativ dar. Die beiden Blätter bleiben nun ungefähr 15 Minuten in Kontakt, werden sodann getrennt, das Pigmentpapier auf einfaches Uebertragungspapier aufgequetscht, entwickelt, und das Pigmentbild — richtig stehend, nicht bildverkehrt — ist fertig. Als Material benötigt man: Eine gute Bromsilberkopie, Pigmentpapier, einfaches Uebertragungspapier, einen Quetscher, ein Quetschbrett, Tassen.

Ein flacher Quetscher, 20 cm lang, ist der beste, und eignet sich seine Länge bis zur Größe 30×45 cm des Pigmentpapiers. Die verwendeten Tassen sollen aus Porzellan oder Email sein. Papiermachétassen sind nicht zu empfehlen, da sie schwer zu reinigen sind und Reinlichkeit das Wichtigste ist. Wie man sieht, ist das Verfahren relativ billig und macht auch dem Fortgeschrittenen wenig Auslagen.

Rezept der Stammlösung des Sensibilisierungsbades: A) Kaliumbichromat 45 g, Bromkalium 20 g, Kaliumferrizyanid 20 g, Wasser 1 Liter; B) Chromalaun 25 g, Kaliumbisulfat 5 g, Wasser 1 Liter; C) Kaliumbisulfat 5 g, Wasser 1 Liter.

Kühl und dunkel aufbewahrt, sind die Lösungen lange Zeit unverändert haltbar.

Sensibilisierungsbad: Lösung A 50 ccm, Lösung B 9 ccm, Lösung C 6 ccm, Wasser 200 ccm. Dieses Quantum genügt für das Kabinettformat. Für 18×24 cm Papiergröße nehme man 50% mehr, für 24×30 cm das doppelte Quantum.

Zuerst wird die Bromkopie bis zur Durchweichung in kaltes Wasser gelegt. Mittlererweile schneide man das Pigmentpapier etwas größer als die Bromkopie und tauche es mit der Schichtseite nach abwärts ins Bad und lasse es dort eine bestimmte Zeit.

Die Entwicklung des Karbrobildes ist weit einfacher als die Herstellung von Bromsilberdrucken, vor allem schon deshalb, weil keine Chemikalien in Benutzung kommen.

Das auf das Uebertragungspapier aufgequetschte Pigmentpapier kommt nun in eine Tasse mit warmem Wasser, dessen Temperatur 95° F = 35° C beträgt. Solange man die Hand im Wasser halten kann, ist die Temperatur gut, heißer darf es nicht sein, und Sinken der Temperatur paralysiert man durch entsprechenden Zuguß von heißem Wasser, das man im Vorrat stehen hat. Mit dem Abziehen des Pigmentpapiers warte man, bis an den Rändern aufgelöstes Pigment sichtbar wird, dann ziehe man das Papier, welches die Unterlage der Pigmentgelatine bildete, von einer Ecke aus ruhig, aber ohne zu stocken, gleichmäßig ab und entwickle nun das auf dem Uebertragungspapier befindliche Pigmentbild. Durch häufigen Zuguß warmen Wassers, partielles Entwickeln mit der hohl gehaltenen Hand und schließliches Baden in reinem, warmem Wasser wird die Entwicklung vollendet.

Für den Anfänger gelte noch als Zeichen, daß die Entwicklung beendet ist, der Umstand, daß im warmen Wasser sich nichts mehr ablöst.

Hierauf wird das Bild in kaltes Wasser gegeben, sodann in eine dreiprozentige Alaunlösung gelegt und dort die Ränder des Uebertragungspapiers von etwa noch anhaftender Gelatine durch vorsichtiges Reinigen befreit.

Dieses Alaunbad wird hierdurch bald trüb und schmutzig. Deshalb muß es nach dem Gebrauche durch einen Trichter mit Baumwollbauschen oder Musseline filtriert werden. Der Bromsilberdruck wird nun nach seiner Verwendung gewaschen, sodann wieder entwickelt, abermals gewaschen und ohne Fixage zur neuen Herstellung von Karbrodrucken bereitgestellt.

Material für den Karbroprozeß bringt die Autotype-Co. in London in den Handel (1920).

Emailphotographie. — Photoxylographie.

Keramische Emailphotographie.

Eine Zusammenstellung der Literatur über Photokeramik gibt Sockett („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1918, S. 326).

Ueber die photokeramischen Verfahren unter Berücksichtigung neuerer Methoden siehe J. Behrbohm in „Das Atelier d. Phot." 1916, S. 6 ff.

Neuere Literatur: R. Namias, La fotografia vetrificata su smalto, porcellana e vetro (113 S.), Mailand 1913.

Photoxylographie.

Für Photoxylographie empfiehlt E. L. Turner ein Gemisch von A) 1 g Silbernitrat, 1 ccm Zitronensäure, 15 ccm Wasser; B) 0,2 g Chlornatrium, 0,4 g Bromkalium, 1 ccm Zitronensäure, 0,7 g Gelatine, 15 ccm Wasser. Der Brei wird auf den Holzstock aufgebürstet oder gepinselt. Fixieren in zehnprozentiger Ammoniaklösung 1 Minute lang. Auch kann der Blaupausprozeß mit grünem Ammoniumferrizitrat und Ferrizyankalium benutzt werden („The Brit. Journ. of Phot. Alm." 1920, S. 401).

Ueber Photoxylographie berichtet K. Broum in „Phot. Korr." 1914, S. 648. Zur Herstellung von Photoxylographien wird in der Regel von dem darzustellenden Gegenstande ein photographisches Negativ gefertigt und nach demselben eine Kopie auf Holz hergestellt, indem der Holzstock selbst durch Präparieren mit einer dünnen Schicht von Gelatine oder Eiweiß mit Kremserweiß vorerst grundiert und durch Sensibilisieren mit Silbernitrat lichtempfindlich gemacht wird, auf welche dann kopiert wird. Andererseits kann man sich aber mit Vorteil einer anderen, in Frankreich viel ausgeübten Methode bedienen, und wurde diese Methode schon von Valenta[1]) beschrieben.

---

1) „Phot. Korr." 1900, S. 317.

Es ist mit der zweiten Methode, welche darin besteht, daß man ein Kollodiumnegativ auf den schwarz gefärbten Holzstock überträgt, leichter möglich, kontrastreiche, gut detaillierte Bilder auf dem Holzstock herzustellen; diese Methode ist aber nur dann in einer für den Xylographen günstigen Weise durchzuführen, wenn man das Uebergießen des Kollodiumnegativs mit Kautschuk und Kollodium vor dem Abziehen unterläßt und das Negativhäutchen, ohne es vorher dicker zu machen, auf den Holzstock überträgt.

Photoskulptur und Photoplastik. — Quellreliefs.

Ueber Reliefphotographien oder Photoplastiken bringt F. Hansen in „Phot. Korr." 1920, S. 169, eine kurze Uebersicht (Beschreibung der Verfahren von Villème in Paris 1861, Poetschke, Selke, Bossel, Baese in Florenz 1903, Gärtner in Wiesbaden u. a.). Trotz einzelner guter Resultate fanden diese Verfahren doch keine allgemeine Einführung. Nun tritt in letzter Zeit die Reliefphotogesellschaft in Berlin mit einer neuen Methode hervor, die recht bemerkenswerte Resultate auf verhältnismäßig einfachem Wege erzielt. Nach diesem Verfahren genügt ein Papierbild. Um auf diesem mit Unterlage der die Plastik liefernden Masse ein Relief zu erzielen, wird das Papier an den einzelnen Stellen verschieden dehnbar gemacht, und darin besteht der wichtige Unterschied zu dem Gärtnerschen Verfahren, bei dem das Papier an allen Stellen gleichmäßig dehnbar wurde. Die an den einzelnen Stellen verschiedene Dehnbarkeit des Papiers ermöglicht es, das Bild in beliebiger Höhe auf manuellem Wege herauszuarbeiten, ohne daß Verzerrungen entstehen. Das von der Photorelief-G. m. b. H. angewandte Verfahren erlaubt, verhältnismäßig hohe Reliefs zu erzielen; das Verfahren ist keineswegs nur auf Porträts beschränkt, sondern läßt sich für die verschiedensten gewerblichen und wissenschaftlichen Zwecke nutzbringend anwenden. Voraussetzung ist natürlich die verständnisvolle individuelle Bearbeitung, die, namentlich soweit es sich um Porträts handelt, nur von kunstgeübter Hand ausgeführt werden kann.

Ueber das in seinen Einzelheiten nicht näher bekanntgewordene chemoplastische Verfahren für Photoplastik von Stur in Wien berichtet A. Hauger in „Phot. Rundschau" 1919, S. 107.

Nach Angaben Fritz Hansens („Phot. Korr." 1920, S. 172) soll es sich bei diesem Verfahren nicht um ein Quellungsverfahren mittels Chromgelatine, sondern um ein Kristallisationsverfahren handeln, nach dem direkt von dem Negativ die Reliefs gewonnen werden. Von der betreffenden Person werden innerhalb 1 Minute mehrere photographische Aufnahmen gemacht, und zwar scharfe, harte Bilder mit wechselnder Beleuchtung auf gewöhnlicher orthochromatischer Platte. Danach wird auf eine besonders präparierte Platte kopiert, die aus einer Trägersubstanz (Kristallgrieß mit Kristallen), einem Bindemittel und der

eigentlich wirksamen Verbindung besteht, die während des mehrere Stunden dauernden Prozesses auf die beiden anderen zersetzend einwirkt. Das Ergebnis ist dann nach verschiedenen komplizierten chemischen Vorgängen ein plastisch vertieftes Negativ, von dem nach vorübergehender Härtung als Positiv erhabene Reliefs hergestellt werden können.

J. Hammond Smith beschreibt (nach „Lux" 1915, S. 309) einen neuen amerikanischen Photoskulpturprozeß, der auf der Verwendung von Projektionslicht und der Silhouette beruht.

[Derartige Verfahren wurden zuerst 1864 von Villème de Marnihac in Paris, dann von H. Poetschke, dann von Selke in Berlin bekanntgegeben und praktisch ausgeführt.]

Auf eine Vorrichtung zur plastischen Wiedergabe eines Objektes nach zwei photographischen Meßbildern meldete W. Selke in Berlin am 16. September 1914 unter A. 7068—14 (als Zusatz zum Patent Nr. 60833) ein österreichisches Patent an („Phot. Ind." 1915, S. 638).

Plastische Wiedergabe eines Objektes nach zwei in einer Ebene liegenden photographischen Stereo-Meßbildern (Willi Selke in Berlin). Das Verfahren des Hauptpatentes Nr. 261959 ist hier dahin abgeändert, daß zur Wiedergabe des betreffenden Objektpunktes zwei allseitig verschwenkbare Richtungslinienträger benutzt werden, welche direkt zusammenwirken und deren Drehungspunkte einen der Aufnahmebasis gleichen oder der herzustellenden Modellgröße entsprechenden Abstand voneinander haben (D. R. P. Nr. 289602 vom 19. April 1911, Zusatz zum Patent Nr. 261959; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., S. 104).

Ueber Stereoplastik berichtete Hugo Rosen in „Phot. Korr." 1919, S. 123. Er ging davon aus, daß zwei zusammengehörige Stereoskopbilder alle technischen Momente für die Höhenbestimmung des Objektes enthalten müssen, denn sie ergeben im Betrachtungsapparat ein einwandfrei plastisches Bild. Bringt man zwei solche Negative in der Durchsicht zur Deckung, so erkennt man, daß weit entfernte Objekte sich ganz gut decken, die Differenzen aber um so größer sind, je geringer der Abstand von der Aufnahmebasis wird. Da es sich nicht um die Wirkung bei der Ansicht handelte, konnte er die Distanz der Aufnahmeobjektive bedeutend vergrößern und sehr gut meßbare Differenzierungen der einzelnen Punkte erwarten, da ja überdies das Objekt sehr nahe der Aufnahmebasis postiert wurde. Es ist aber nicht möglich, derart irgendeinen bestimmten Punkt auf der Oberfläche eines Kopfes auf der zweiten Aufnahme wieder festzustellen. Abgesehen von Sommersprossen od. dgl. kann man auch in den präzisest ausgesprochenen Körperformen keinen Punkt in beiden Aufnahmen identifizieren; ein Modell wurde im ganzen Gesicht netzartig bemalt. Dies gab an den Kreuzungspunkten der Striche präzise konstatierbare Punkte, führte aber nie zu einem Resultat. Rosen versuchte, die Linien als Lichtstreifen mittels eines Projektionsapparats auf das Objekt zu werfen.

Man braucht dann nur eine Aufnahme, wofür bloß ein Aufnahme- und ein Projektionsapparat nötig sind. Das entstehende Negativ ergibt eine Schar je nach der Körperoberfläche mehr oder minder gekrümmter Linien, deren Abstände voneinander und deren Abweichungen von der Geraden, also ihre Differenzen gegenüber dem Originalraster, ganz genaue Messungen jedes einzelnen Punktes erlauben. Diesem Zwecke dient eine eigene Maschine, die bereits derart vervollkommnet ist, daß nach freilich subtiler Einstellung aller für die Bestimmung nötigen Faktoren es nur mehr nötig ist, mit einem Zeiger die Konturen der Linien nachzugehen, wobei durch entsprechende Uebersetzungen und Korrekturen ein Stichel, der in einer entsprechenden plastischen Masse arbeitet, dort die richtige erhabene Form des abgebildeten Körpers wiedergibt. Es entsteht eine plastische Wiedergabe, die bis zu jeder wünschenswerten Genauigkeit getrieben werden kann. Rosen arbeitet z. B. derzeit so, daß die plastische Oberfläche aus Gravierungen von etwas weniger als $^1/_2$ mm Strichabstand erzielt wird, was für die Wiedergabe halblebensgroßer Porträtköpfe reichlich genau genug ist. (Bezüglich weiterer Einzelheiten siehe a. a. O.)

Photoplastiken auf stereoskopischem Wege lassen sich mit dem „Stereo-Ortho-Diagraphen" der Porträt-Plastik-G. m. b. H. in München (siehe Abschnitt „Stereoskopie") herstellen.

Ueber die Erzielung von Photoplastiken durch geeignete Beleuchtung siehe die Patentbeschreibung des „Zentrallichtes" von Th. G. v. d. Lippe in „Phot. Korr." 1915, S. 234.

Photographien von plastischer Wirkung. In der holländischen Zeitschrift „Focus" wird ein neues Verfahren angegeben, nach welchem Versuche im Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Charlottenburg angestellt wurden, die ergaben, daß auf den Glasbildern die vom gewöhnlichen Negativ abweichende, gewünschte plastische Wirkung deutlich sichtbar war. Man stellt von einem plastischen Gegenstande zwei, von demselben Standpunkte aus und im gleichen Winkel aufgenommene Negative her. Das eine Mal beleuchtet man den Gegenstand scharf seitlich von links, bei der zweiten Aufnahme scharf seitlich von rechts, unter gleichem Abstand der Lampen und mit gleicher Belichtungsdauer („Papier-Ztg." 1918, Nr. 86, S. 2011; „Phot. Korr." 1918, S. 385).

Ueber die plastisch wirkenden Röntgenbilder von Bela Alexander in Budapest siehe den Abschnitt „Röntgenstrahlen".

Ueber die Herstellung von Gipsabgüssen nach Quellreliefs siehe R. Namias in „Phot. Chronik" 1915, S. 3. Nicht oder wenig gehärtete Gelatinereliefs können nur mit flüssig einzugießenden Materien abgeformt werden. Man verwendet hierzu 1000 g feinst ausgesiebten weißen Alabastergips und verrührt diesen in etwa 60—80 ccm Wasser; das auf einer Glasplatte liegende Gelatinerelief wird mit einem Schutzrand von Glasstreifen, die man in den Ecken mit Glaserkitt verbindet, eingefaßt und der Gipsbrei in einer solchen Menge eingegossen, daß

eine Schicht von $1\frac{1}{2}$—2 cm Höhe entsteht. Nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde ist der Gipsbrei erstarrt und man kann nun die Gelatineform leicht trennen, besonders wenn man sie vorher mit etwas Oel überrieben hat.

Lichtdruck und verwandte Verfahren.

Glykol als Glyzerinersatz beim Lichtdruck. Von der Fabrik Th. Goldschmidt, A.-G., in Essen a. d. Ruhr, wird „Aethylenglykol" $C_2H_4(OH)_2$ unter dem Namen „Tegoglykol" fabrikmäßig hergestellt; es ist dies eine ganz schwach gelblich gefärbte dicke, neutrale, süß schmeckende Flüssigkeit, die mit Wasser und Alkohol leicht mischbar und in Aether schwer löslich ist. Spez. Gew. 1,1, Siedepunkt 198° C; bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet es äußerst langsam.

Professor Albert teilte mit, daß mit Glykol das Anfeuchten von Lichtdruckplatten rascher vor sich geht als mit Glyzerinfeuchtung, daß sich die Druckplatten tonfrei halten und daß ein Nachfeuchten seltener erforderlich ist. Auch ohne die gebräuchlichen Zusätze zur Feuchtung, wie Ammoniak, Fixiernatron, Kochsalz usw., und nur mit einem Drittel Wasser vermischt, bewährte sich Glykol sowohl beim Handpressendruck, als auch bei großen Auflagen an der Schnellpresse.

Jedenfalls kann Glykol als vollwertiger Ersatz des Glyzerins beim Lichtdruck bezeichnet werden („Phot. Korr." 1917, S. 175).

Bei der Walzenmasseerzeugung werden nach einer Mitteilung der Th. Goldschmidt-A.-G. in Essen a. d. Ruhr gute Resultate erzielt mit 5 Teilen Gelatine und 3 Teilen Tegoglykol („Phot. Korr." 1918, S. 253).

Glykol kann für sich oder in Wassermischungen zum Fleckausputzen bei Stoffen verwendet werden (D. R. P. Nr. 306707 vom 19. April 1917; „Chem. Zentralbl." 1918, Bd. II, S. 323).

Als Glyzerinersatzmittel verwendet die Chemische Fabrik Flörsheim nach dem D.R.P.Nr.311374 die wasserlöslichen Magnesiumsalze der Buttersäure oder deren Lösungen; O. Rößler nach dem D. R. P. Nr. 313059 die Estersalze der Phthalsäure („Bayer. Ind.- u. Gewerbebl." 1920, S. 107).

Das D. R. P. Nr. 274148 vom 28. Februar 1913, ausgegeben den 13. Mai 1914, von Kolbe & Schlicht in Dresden betrifft ein Lichtdruckverfahren.

Das Verfahren des indirekten Abdrucks durch einen die Farbe von der eingefärbten Druckform aufnehmenden und an das Papier abgebenden Zylinder mit Gummituchbelag ist in mehreren Zweigen der graphischen Technik bekannt, für den Lichtdruck aber nach Ansicht der Erfinder bisher nur indirekt angewendet worden, indem die Lichtdruckform auf lithographische Flächen umgedruckt wurde, von denen dann mit der „Offsetpresse" gedruckt wurde.

Durch die Anwendung auf den Lichtdruck werden aber teils besondere, nur hier in Betracht kommende Vorteile erreicht, teils wiegen die hier wie dort erreichten Vorteile beim Lichtdruck besonders schwer.

Das aus Gelatine bestehende Quellrelief, welches die Druckplatte für den Lichtdruck darstellt, bedarf zum einwandfreien Abdruck eines gewissen Feuchtigkeitsgehalts, dem ziemlich enge Grenzen gezogen sind. Man wird in der Regel reichlich nachfeuchten und so lange Drucke auf Makulatur machen, bis der Druck befriedigend ausfällt. Dieser so gefundene Feuchtigkeitsgrad ist aber ein durchaus labiler und geht sehr bald wieder verloren, weil das Papier mehr oder minder saugfähig ist und jeder Abzug der Platte einen Teil ihrer Feuchtigkeit entzieht. Dieser Umstand führt dazu, daß nach einer verhältnismäßig geringen Zahl von Drucken immer wieder nachgefeuchtet werden muß, und daß die damit verbundenen Schwierigkeiten — wenn auch gemildert durch die Erfahrung — immer wieder zu überwinden sind. Nicht zum mindesten hierauf beruht die geringe quantitative Leistungsfähigkeit des im übrigen hervorragend schönen Lichtdrucks.

Da ist es nun ein ganz besonderer Vorteil des indirekten Abdrucks mittels Gummituchwalze, daß das Moment der Feuchtigkeitsentnahme von der Druckplatte durch das saugfähige Papier ausgeschaltet wird. Das Gummituch nimmt kein Wasser an und kann es folglich auch nicht an das Papier abgeben, um etwa immer wieder von neuem Wasser aufzunehmen und fortzutragen. Es gelingt hierdurch, die quantitative Leistung auf mindestens das Doppelte zu steigern und dabei noch mit größerer Sicherheit gleichmäßige Abzüge zu erhalten.

Der Lichtdruck ist bekanntlich dasjenige unmittelbar photographische Druckverfahren, welches die Verwendung von rauhem oder gar grob gekörntem Papier, wie es aus künstlerischen Gründen bevorzugt wird, gestattet. Derartige Papiere greifen aber die Druckplatte und natürlich das überaus zarte Quellrelief ungleich stärker als jede andere Druckplatte an. Auch dieser Uebelstand entfällt bei dem indirekten Abdruck.

Photomechanisches Druckverfahren nach Art des Lichtdrucks. Arthur Kolbe in Dresden. Es wird von einer nicht gekörnten oder gerunzelten helltonfreien Chromatleimschicht gedruckt, auf welcher das Druckmuster durch Kopieren oder andere photographische Uebertragung von einem durch weitgetriebenes Anfeuchten durchgreifend gerunzelten und eingefärbten Negativ (Zwischenplatte) erhalten wurde (D. R. P. Nr. 305824 vom 16. März 1915, „Chem.-Ztg." 1918, Repert., Nr. 85/87).

Auf ein Verfahren zur photomechanischen Herstellung von mit den nicht belichteten Stellen druckenden Chromatleimformen erhielten Herbert Emmert und Charles Béguelin in Bern das D. R. P. Nr. 27951 vom 6. November 1913 ab, ausgegeben den 23. Oktober 1914.

Das Verfahren besteht darin, mittels einer Chromatgelatineschicht, deren Träger irgendein gut geleimtes, feinkörniges Papier oder eine mattgeschliffene Spiegelglasplatte sein kann, Druckformen herzustellen, welche im Gegensatz zu den bisherigen Lichtdruckverfahren nicht mit

Oelfarben, sondern mit konzentrierten wasserlöslichen Farbstoffen, z. B. Anilinfarben, eingefärbt werden.

Zur Herstellung einer Druckform benutzt man weiche Gelatine oder sonst eine Leimsorte, als deren Träger entweder Pergament oder ein gut geleimtes anderes Papier, für mathematisch genaue Arbeiten eine plangeschliffene, einseitig mattierte Glasplatte dient. Die Herstellung dieser Druckformen erfolgt genau nach den bisherigen bekannten Methoden; wesentlich hierbei ist, daß der Chromatleimschicht hygroskopische Stoffe — z. B. Glyzerin — zugesetzt werden. Der Gelatine kann man zur Erzielung eines Korns Korkpulver beimischen.

Wird eine so hergestellte Schicht in bekannter Weise mit irgendeinem Chromatsalz, z. B. Kaliumbichromat, sensibilisiert und nach erfolgtem Trocknen unter einem möglichst gut gedeckten Diapositiv belichtet, so werden die vom Licht betroffenen Stellen gehärtet bzw. gegerbt, während die im Diapositiv gedeckten Stellen durch die nachfolgende Entwicklung in kaltem Wasser aufquellen und ähnlich wie die Hektographenmasse für die Aufnahme von wasserlöslichen Anilinfarben empfänglich bleiben.

Damit die Gelatineform den aufzutragenden wasserlöslichen Farbstoff nur an denjenigen Stellen aufnimmt und davon abgibt, welche durch das Licht nicht gehärtet wurden, wird auf die entwickelte und noch feuchte Form ein das Wasser nicht aufnehmender Stoff, z. B. Asphalt, in Terpentinöl und Benzol gelöst und unter Zusatz von ein wenig Lavendelöl aufgebracht. Auf den durch das Licht gehärteten Stellen wird dieser Lacküberzug festgehalten, während die Zeichnung nach erfolgtem Trocknen des Lacküberzugs mittels eines nassen Schwammes leicht abgewischt werden kann.

Die Form wird nun über eine plangeschliffene Spiegelglasplatte derart gespannt, daß die Ränder überstehen. Diese werden dann herabgebogen und mit Reißnägeln auf einer Holzunterlage befestigt. Noch besser ist zu diesem Zweck eine Vorrichtung, wie man sie z. B. zum Einwalzen und Entwickeln photolithographischer Kopien benutzt. Die Gelatinedruckform wird nach Aufspannen in horizontaler Lage mit einer Feuchtungslösung übergossen, die sich z. B. aus 100 ccm Wasser, 100 ccm dickem, gelbem Glyzerin, 10 g Kalisalpeter, 10 g Fixiernatron zusammensetzt. Die Dauer dieser Behandlung ist verschieden, richtet sich nach dem Kopiergrad und dem Charakter des Bildes. Die Feuchtungslösung ist alsdann mit einem Schwamm abzunehmen und dieser in reinem Wasser auszuwaschen, worauf man mit ihm die Bildfläche nochmals überfährt.

Als Druckfarbe kommen bei diesem Verfahren nicht, wie bei den bisherigen Chromatleimverfahren Oelfarben, sondern in Wasser lösliche Farbstoffe, wie Anilinfarben, zur Verwendung, welche aber frei von gerbenden Stoffen und möglichst konzentriert sein müssen. Unter Zusatz von geeigneten hygroskopischen Stoffen, wie Glyzerin, werden diese im Handel käuflichen Farbstoffe mittels eines Schwammes oder feinen Haarpinsels, oder auch mittels eines Tampons, auf die noch feuchte

Druckplatte gebracht, worauf letztere zum Druck verwendet werden kann (siehe auch „Chem.-Ztg.“ 1914, Repert., S. 563).

Auftragwalzen mit einem Ueberzug von Kautschuk. Dr. Kurt Neubert in Warmbrunn, Schlesien, erhielt ein Deutsches Reichspatent auf aus Glyzerin, Gelatine oder anderen Kolloidkörpern bestehende Walzen mit einem Gummiüberzug, der mit der Walzenmasse ein Ganzes bildet, d. h. mit der Walzenoberfläche eine so feste Verbindung eingeht, daß er ohne Falten und ohne Einschluß von Luft oder Luftblasen auf der Walze liegt. Die Walzen werden in eine Lösung von Kautschuk getaucht und dieses Eintauchen je nach der zu erzielenden Dicke der Schicht wiederholt, die so aufgebrachte Kautschuklösung wird dann mit den üblichen Vulkanisationsmitteln, wie Chlorschwefel, Schwefelkohlenstoff od. dgl., vulkanisiert. Dabei geht sie eine so feste Verbindung ein mit der Gelatineglyzerinmasse und zeigt große Widerstandsfähigkeit gegen die in Druckereien üblichen Farbverdünnungsmittel, wie Benzin, Terpentin od. dgl. („Graph. Revue Oesterr.-Ung.“ 1915, S. 75).

Künstlerhanddruck. In einem Vortragssaale der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt führte der Maler A. Roth am 5. März 1919 sein als Künstlerhanddruck bezeichnetes Verfahren praktisch durch. Der Erfinder legte eine größere Anzahl von ihm mit einem durch Chromatsalz lichtempfindlich gemachten Zeichenmaterial auf seinem Handdruckkarton angefertigter Zeichnungen vor, die vor Ausübung des Druckes belichtet wurden. Letztere Arbeit kann nach Roths Angaben dadurch entbehrt werden, daß man vorweg ein gerbendes Zeichenmaterial verwendet[1]). In beiden Fällen nehmen nur die auf der Schicht des Handdruckkartons hergestellten Zeichnungen die Druckfarbe an, wenn die Blätter mit Wasser befeuchtet werden.

Maler Roth stellte dann von verschiedenen Druckformen auf dem Handdruckkarton in überraschend schneller und müheloser Weise eine Anzahl Abdrucke her; die gezeichneten Blätter wurden nur sehr kurz mit Wasser befeuchtet, mit einer kleinen glatten Walze gewöhnliche Druckfarbe aufgetragen und die Abdrucke durch Anreiben eines Papiers mit Hilfe eines handlich zugehobelten Holzstückes erzielt.

Die zahlreich versammelten Fachleute zollten dem Vortragenden vollste Anerkennung und ganz besonders hinsichtlich der schnellen und einfachen Druckherstellung. Es ist somit dem graphischen Künstler, den Amateuren usw. Gelegenheit geboten, sich ohne Druckpresse oder sonstiger kostspieliger Einrichtungen Druckformen und Abdrucke selbst herzustellen.

Was den zu dem Verfahren erforderlichen Handdruckkarton anbelangt, so sei erwähnt, daß Roth darauf das D. R. P. Nr. 290323 ab 17. März 1914 erhielt und der Patentschrift zu entnehmen ist, daß das Papier zunächst mit einer kieselsäurehaltigen Verbindung, z. B. Wasser-

1) Die verschiedenen auf dem Handdruckkarton durchführbaren Techniken sind bereits in „Phot. Korr.“, Dezemberheft 1918, S. 382, erwähnt worden.

glas, imprägniert wird. Der Patentanspruch lautet auf eine Folie zum Umdrucken von Lichtdruckbildern auf Gegenstände beliebiger Form, bestehend aus Papier, dessen zur Aufnahme des Bildes bestimmte Oberfläche mit mehreren Leimschichten von abnehmender Härte überzogen ist („Phot. Korr." 1919, S. 128).

Auf Massewalzen festgetrocknete Farbe zu entfernen. In besonderen Fällen sitzen Seidengrün, Zinnober, Chromgelb und Farben, die mit Deck- oder Kremserweiß gemischt sind, sehr fest. Für solche Fälle sei im folgenden ein billiges und wirksames Mittel empfohlen. Man löse in 1 Liter Wasser 20—25 g Aetzkali, schütte dazu $^1/_2$ Liter Spiritus und $^1/_2$ Liter Benzin; diese Mischung schüttle man gut durcheinander und feuchte damit die Walzen. Mit einem groben Lappen reibe man dann die Walzen ab („Typ. Jahrb." 1914, S. 355).

Zum Reinigen von Glasplatten kann folgende Mischung verwendet werden: 10 Teile Wasser, 2 Teile Methylspiritus, 1 Teil Ammoniak, $^1/_2$ Teil Tripelerde („Apollo" 1914, S. 234).

Abziehen der Negative vom Glase. Das gründlich fixierte und gewaschene Negativ legt man 5 Minuten in eine Lösung von 18 Gewichtsteilen Kaliumkarbonat und 9 Raumteilen Wasser. Sodann trocknet man mit einem weichen Tuche die Flüssigkeit von der Schicht ab, reibt mit einem anderen Tuche nach und schneidet dann mit einem Messer die Schicht am Rande ein. Nach vollkommenem Trocknen löst man die Schicht an einer Ecke los, dieselbe rollt sich dann leicht ab („Phot. Ind." 1916, S. 392).

Abziehen von Gelatinenegativen. Die Platte wird mit einer Mischung von 2 Teilen einer vierprozentigen Fluornatriumlösung und 1 Teil Formalin bestrichen und nach 1 Minute die am Rande durchschnittene Schicht nach Auflegen eines feuchten Papierblattes abgezogen („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1917, S. 14).

A. Miethe berichtet über die Reproduktion alter Photographien. Häufig erschweren Unebenheiten der Oberfläche die Reproduktion. Man befeuchte das Bild mit Glyzerin, quetsche es auf eine Spiegelglasplatte und mache dann die Aufnahme. Chemische Verbesserungsversuche von vergilbten Bildern sind immer gefährlich. Haben sich Bild und Retusche nicht gleichmäßig geändert, so entferne man die alte Retusche und bringe eine neue an („Das Atelier d. Phot." 1915, S. 18; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 492).

Photolithographie, Oeldruck und verwandte Verfahren.

Karl Schlecht in Böblingen, Württ., erhielt das D. R. P. Nr. 275207 ab 30. August 1912, ausgegeben den 10. Juni 1914, auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen, insbesondere Flachdruckformen, durch Aufbringen einer gegen Fett und Säuren widerstandsfähigen Harz- oder Lackschicht auf die

durch Entwicklung einer Chromatkolloidkopie freigelegten Stellen.

Es ist bekannt, Druckformen durch Aufbringen einer gegen Fett und Säuren widerstandsfähigen Harz- oder Lackschicht auf die durch Entwicklung einer Chromatkolloidkopie freigelegten Stellen herzustellen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen, insbesondere Flachdruckformen, die sich von diesen bekannten Verfahren im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß die in bekannter Weise mit Fettfarbe eingewalzte und entwickelte Chromatkolloidkopie nach der Erfindung mit Asphaltpulver bestäubt und dann mit der Lösung von in Terpentinöl oder Benzin unlöslichen Harzen oder ähnlichem übergossen wird.

Das Bestäuben mit Asphaltpulver vor dem Uebergießen der Harz- oder Lacklösung hat die Wirkung, daß die Harzlösung nicht durch die auf der Chromatkolloidschicht befindliche Farbe hindurchsickert, wodurch deren Beseitigung erleichtert wird, weil sich die Harzlösung nicht mit der aufgewalzten Firnisfarbe verbinden und dadurch deren Beseitigung durch Terpentinöl erschweren kann, da sich das aus der Lösung abgeschiedene Harz in Terpentinöl nicht löst.

Ferner fließt auf der mit Asphaltpulver eingestaubten Farbschicht die Harz- oder Lacklösung leichter, und außerdem ist die Möglichkeit gegeben, einen fehlerhaften Guß jederzeit von der bestaubten Druckform zu entfernen, weil eben die Lösung sich nicht mit der Farbe verbindet.

Dieses Verfahren ist auch vorteilhaft für rastrierte Bilder benutzbar, namentlich wenn man rastrierte Bilder verwendet, die dadurch gewonnen sind, daß nach der Hauptbelichtung eine Nachbelichtung unter Rasterdrehung mit größerer Blende vorgenommen wird.

Die nach diesem Verfahren hergestellten Druckformen eignen sich insbesondere für den lithographischen Druck, und zwar auch für den Zeitungsdruck auf Flach- und Rotationsdruckmaschinen, sowie auch für den Offsetdruck. In letzterem Falle ist der wesentliche Vorteil gegeben, daß der für den Offsetdruck häufig notwendige doppelte Umdruck wegfällt, weil das gedruckte oder gezeichnete Original, um es auf der Druckform, wie für den Offsetdruck notwendig, rechtsstehend zu erhalten, in bekannter Weise von der Rückseite, beispielsweise durch das Papier hindurch, kopiert werden kann.

Nachstehend sei das Verfahren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Nachdem eine Kopie auf einer mit einer Chromatkolloid-, am besten -albuminschicht überzogenen Metallplatte hergestellt worden ist, walzt man in bekannter Weise mit Fettfarbe ein und entwickelt in Wasser. Die entwickelte, oberflächlich getrocknete Kopie wird darauf mit Asphaltpulver bestäubt, wozu sich als vorteilhaft z. B. eine Mischung von Asphalt, Kolophonium und Wachs erwiesen hat. Die Druckplatte wird leicht erwärmt und dann der Ueberguß mit einer gegen Fett und Säuren widerstandsfähigen Harz- oder Lacklösung, wie einer Lösung

von Sandarak mit einem Farbstoff in Holzgeist, eventuell unter Zusatz von Benzoe, der sich namentlich bei rastrierten Bildern empfiehlt, vorgenommen. Dieser Ueberguß muß sich zunächst über die ganze Druckplatte, die ein Stein, eine Zink- oder andere Metallplatte sein kann, gleichmäßig verteilen, und haftet an den nicht belichteten, durch die Entwicklung freigelegten Stellen derselben, welche die positive Darstellung des Originals bilden, nach der Trocknung vollkommen fest, während der Lösungsrückstand an den belichteten Stellen samt dem Asphaltpulver und der Farbe in bekannter Weise durch Abwaschen mit Benzin oder Terpentinöl entfernt wird. Die noch übriggebliebenen, den belichteten Stellen entsprechenden Teile der Kolloidschicht werden, wie üblich, durch verdünnte Schwefel- oder Essigsäure beseitigt und die Druckplatte, wie bekannt, z. B. mit verdünnter Salpetersäure, wenn man eine lithographische Form haben will, weiter behandelt, bis sie zum Druck fertig ist.

Ist das Original ein rastriertes Bild und soll es besonders kontrastreich wirken, so kann man dies dadurch erreichen, daß man die nach vorgeschriebenem Verfahren erhaltene Druckform in bekannter Weise mit Aetzdeckungen versieht und mit Säure weiterbehandelt. Ein kontrastreiches Bild erhält man aber auch, wenn man wie folgt verfährt:

Von dem unrastrierten Bild wird eine kontrastreiche Aufnahme dadurch hergestellt, daß man nach der Hauptbelichtung, die mit normalem Rasterabstand und normaler Blende vorgenommen wird, unter Drehung des Rasters, Vergrößerung des Rasterabstandes und Verwendung einer größeren Blende nachbelichtet.

Durch diese Maßnahme wird erfahrungsgemäß ein sehr kontrastreiches Rasterbild erhalten. Dadurch, daß bei diesem Verfahren auf glatte, ungekörnte Druckplatten kopiert wird, erhält man eine vorzügliche Autotypie-Illustration. Bei der für die Herstellung von Flachdruckformen zweckmäßigen Körnung, die vorzugsweise durch Eisenchloridlösung bewerkstelligt wird, ergibt sich ein durchaus scharfes Bild, da nur die den belichteten entsprechenden, von Harzdeckung freien Stellen der Druckform die Körnung annehmen, während die unbelichteten, mit Harz bedeckten Stellen, also die Druckflächen, ungekörnt, d. h. vollständig blank bleiben.

Dieses Verfahren, als „Omnitypie“ bezeichnet, wird von der „Omnitypie-Gesellschaft“ m. b. H. in Stuttgart, Lindenstraße 13, verwertet.

Ueber die Verwendung des Omnitypie-Flachdruckverfahrens in der graphischen Industrie schrieb G. Brenner in Stuttgart und brachte verschiedene Einzelheiten dieses Verfahrens („Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1914, S. 138).

Im Zusatzpatent Nr. 283046 vom 24. Dezember 1913, ausgegeben den 30. März 1915, ist folgendes angeführt:

Bei Druckformen nach dem Verfahren des Hauptpatents Nr. 275207 hat die Erfahrung gezeigt, daß die aus der Harz- oder Lackschicht bestehenden Bildelemente etwas höher standen als die übrige Druck-

plattenfläche, die für Flachdruckformen angeätzt werden mußte. Dies ist besonders für den Offsetdruck nicht vorteilhaft, weil dadurch die Größe der Druckauflage beeinträchtigt und das Gummituch der Offsetpresse abgenutzt wird.

Gemäß der Erfindung wird das genannte Verfahren dahin vervollkommnet, daß die Platten auch für den Offsetdruck hinreichend widerstandsfähig gemacht werden, so daß beliebig hohe Druckauflagen zu erzielen sind.

Erreicht wird dies dadurch, daß, nachdem die gemäß dem Hauptpatent Nr. 275207 mit einer entwickelten Kopie versehene Platte mit dem Asphaltpulver eingestaubt ist, angewärmt und hierauf angeätzt wird, so daß an den Bildstellen eine leichte Vertiefung entsteht. Alsdann wird die Platte mit der Harz- oder Lacklösung nach dem Hauptpatent übergossen und die Fettfarbe und das daraufliegende Asphaltpulver und die Harzschicht durch Terpentin od. dgl. entfernt. Die Harzlösung, die in die vorher tiefgelegten Stellen des Bildes eindringt, ist dadurch stärker aufgetragen als seither, und sie hat hierdurch für die nachfolgende Körnung der Platte und den Druck eine erheblich erhöhte Widerstandskraft erhalten.

Diese Körnung wird in der Weise vorgenommen, daß man nunmehr die ganze Platte nochmals mit Fettfarbe einwalzt und in verdünnter Salpetersäure od. dgl. badet, wodurch die Kolloidschicht entfernt und die Platte gleichzeitig gekörnt wird.

Durch die Körnung wird nun die von der Harzlösung nicht bedeckte Oberfläche der Platte zugleich auch etwas tiefer gelegt, wodurch ein Ausgleich mit der voraufgegangenen Tieferlegung der Bildfläche herbeigeführt werden kann, und man erhält dadurch eine Flachdruckform, bei der Zeichnung und Korn annähernd in gleicher Ebene liegen. Dies ist aber für den Offsetdruck, namentlich für große Auflagen, von größter Bedeutung.

Ferner hat man es durch das Maß der Vorätzung bzw. Tieferlegung der Bildfläche und der nachherigen Körnung des freien Metalls in der Hand, eine Druckform zu erzeugen, durch die besonders im Offsetdruck sehr kräftige Drucke erhalten werden. Nämlich dadurch, daß das Bild etwas tiefer gelegt ist als die gekörnte Oberfläche der Platte, sammelt sich an den Bildstellen die Farbe in stärkerer Schicht und sie wird durch das Gummituch der Offsetpresse aus den Tiefen herausgeholt; infolgedessen ist der Farbauftrag auf das Papier ein kräftigerer.

Das Verfahren zur Herstellung von Originalen, die ein Durchlichten nicht gestatten, als Kopiervorlagen für die Photolithographie, von Max Ullmann, nun die Konkursmasse im Konkursverfahren über das Vermögen des vorgenannten Max Ullmann in Zwickau i. Sa., ist im D. R. P. Nr. 287214 vom 19. August 1913, ausgegeben den 29. September 1915, enthalten.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, wonach Glasnegative von Originalen, welche ein Durchlichten nicht gestatten, hergestellt werden, bei denen die Kopie mit vom Original reflektiertem Licht erzeugt wird.

Mit Hilfe dieser Glasnegative werden Druckformen hergestellt, die scharfe und naturgetreue Drucke geben.

Die Ausführung des neuen Verfahrens geschieht auf folgende Weise. Auf eine transparente Platte wird eine Chromatkolloidschicht aufgetragen, worauf die Platte mit ihrer Schichtseite auf das Original gelegt und mit dem vom Original reflektierten Lichte durchlichtet wird. Alsdann wird die Platte in Wasser oder Säure ausgewaschen. Nach dem Auswaschen wird sie in Farbbäder (z. B. solche aus wasserlöslichen Anilinfarben, etwa Methylviolett) eingetaucht. Hierdurch werden die auf der Platte verbliebenen Teile der lichtempfindlichen Schicht gefärbt und lichtundurchlässig gemacht. Von der Glasplatte wird alsdann auf die lichtempfindlich gemachte, für den Druck bestimmte Platte kopiert und der Druck auf der Offsetpresse ausgeführt.

Es ist bereits bekannt, Diapositive nach Originalen, welche ein Durchlichten nicht gestatten, in der Weise herzustellen, daß die Originale mit dem von ihnen reflektierten Licht nach Art der Playertypie auf eine mit einer Chromatkolloidschicht überzogene Platte kopiert werden, worauf die belichtete Platte mit Pinatypiefarbstoffen behandelt wird.

Von diesem bekannten Verfahren unterscheidet sich dasjenige, welches den Gegenstand der Erfindung bildet, dadurch, daß bei ihm die nicht belichteten Teile der Chromatkolloidschicht durch Auswaschen von der Platte entfernt und in für andere Verfahren bekannter Weise die belichteten Stellen durch Färben lichtundurchlässig gemacht werden. Bei dem bekannten Verfahren zur Herstellung von Diapositiven erhalten die von dem reflektierten Licht nicht getroffenen Stellen, welche auf der Platte verbleiben, die dunkelste Färbung.

Es ist ferner bekannt, Negative auf Bromsilbergelatineplatten durch die gleiche Art des Kopierens herzustellen. Die Verwendung von mit Chromatkolloid überzogenen Platten hat demgegenüber den Vorzug der Billigkeit.

Das Verfahren nach der Erfindung gestattet selbstverständlich auch, Druckformen nach doppelseitig bedruckten, mit Zeichnungen od. dgl. versehenen Originalen auf lichtundurchlässigem Material durch Kopieren herzustellen (siehe dieses „Jahrbuch", S. 458).

Die Herstellung von Kopien oder Druckformen nach positiven Vorlagen ohne Anwendung des photographischen Apparats behandelte Professor A. Albert ziemlich ausführlich in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1916, Heft 12, und 1917, Heft 1, 2 u. 3.

Eine Kopiervorrichtung für Lithographiesteine bringt die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. auf den Markt. Wie aus der Abb. 103 ersichtlich, befindet sich auf dem Tisch des Apparats eine starke Unterlageplatte für den Lithographiestein, welcher in genauen Führungen durch ein solides Triebwerk gehoben und gegen die Kopierscheibe gepreßt werden kann. Letztere befindet sich locker in einem Winkelrahmen, welcher durch Rollen auf Schienen läuft, die an dem Tische befestigt sind. Bei Benutzung der Kopiervorrichtung wird der

lichtempfindlich präparierte Stein auf die Mitte der beschriebenen Unterlage gebracht, das Negativ aufgelegt und der Wagen mit der Kopierscheibe bis zum vorderen Anschlag vorgezogen. Dann wird der Stein mit Hilfe des Triebwerks solange gehoben, bis sich die Kopierscheibe

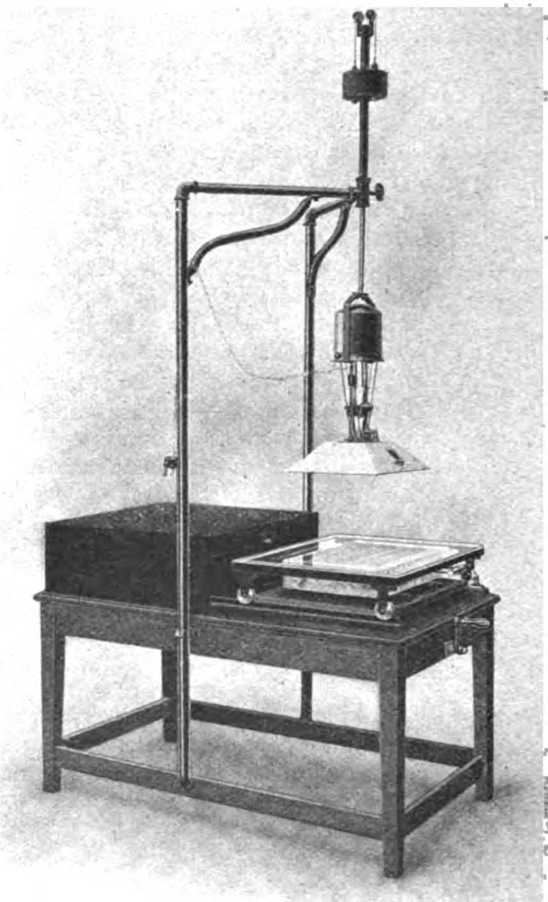


Abb. 103.

etwas in dem Rahmen gelockert hat und mit ihrem vollen Gewicht auf dem Negativ aufliegt. Nach Beendigung der Kopierzeit wird der Stein gesenkt, wobei sich die Scheibe wieder auf den Rahmen auflegt. Preis des Kopiertisches ohne Beleuchtungsvorrichtung, jedoch mit elektrischem Gebläse zum Entfernen der Aschenteilchen, Größe der Kopierscheibe 70×60 cm, 400 Mk.

Das D. R. P. Nr. 276482, ab 12. April 1913, von Dr. Wilhelm Schupp in Laubegast, ausgegeben den 9. Juli 1914, enthält ein Verfahren zur Uebertragung des Bildes von einer Hochdruckform auf eine Flachdruckform.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Uebertragung des Bildes von einer Hochdruckform auf eine Flachdruckform, bei dem die Bildelemente der Hochdruckform auf photomechanischem Wege auf die Flachdruckformen übertragen werden.

Die Erfindung besteht darin, daß die bei einer Hochdruckform tiefliegenden, zwischen den eigentlich druckenden Bildelementen befindlichen Zwischenräume mit einer stark lichtreflektierenden Masse in an sich bekannter Weise ausgefüllt werden und von dieser Hochdruckform, welche in diesem Zustande die Bildelemente dunkel auf hellem Grunde erscheinen läßt, eine scharfe photographische Aufnahme hergestellt und das so erhaltene Negativ auf einer Flachdruckunterlage kopiert wird.

Die Ausführung des Verfahrens selbst ist folgende:

Auf die druckfertig hergestellte Druckform, mag sie nun aus einer Strich- oder Autotypieätzung bestehen, wird eine stark lichtreflektierende Masse, z. B. Magnesia, derart aufgebracht, daß die tiefgeätzten Zwischenräume, die sich zwischen den eigentlich druckenden Bildelementen befinden, vollkommen ausgefüllt werden. Die Bildelemente heben sich im auffallenden Licht nahezu schwarz und sehr scharf begrenzt von dem sie umgebenden hellen Hintergrund ab. Die Hochdruckform wird dann in diesem Zustande photographiert, und das Negativ wird auf eine lichtempfindlich gemachte Flachdruckplatte kopiert.

Auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Notensatzvorlagen für photomechanische Reproduktionen erhielten Ludwig Heß in Berlin und Frederick Joseph Gottlieb in New York das D. R. P. Nr. 272764 ab 15. April 1913, ausgegeben den 8. April 1914.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Notensatzvorlagen für photomechanische Reproduktion mittels Handstempel sowie der dazugehörige Stempel. Gegenüber bekannten Verfahren dieser Art unterscheidet sich das vorliegende dadurch, daß das mit Druck zu versehende Originalblatt ein lichtdurchlässiges Kreuzrasternetz aufweist und gleichzeitig der Handstempel über der Notenletter zwei Führungsteile aufweist, von welchen je einer beim Auftragen der Noten parallel zu einer Richtung der Rasterlinien eingestellt wird. Durch diese Einrichtung wird es für den Arbeiter möglich, unter Aufwendung von weit geringerer Sorgfalt und Zeit als bisher das Notenoriginal herzustellen. Bei Anwendung der bekannten photographischen Vervielfältigungsmethoden solcher Vorlagen verschwindet der lichtdurchlässige Raster des Originals auf der Kopie, und lediglich die in an sich bekannter Weise mit lichtundurchlässiger Farbe mittels Rastrals od. dgl. hergestellten Notenliniensysteme und die aufgetragenen Notenzeichen selbst verbleiben auf der Kopie.

Die Ausführungsweise der Erfindung ist in den Abb. 104—112 dargestellt, und es ist

Abb. 104 eine Draufsicht eines mit durchsichtigen (mit der Unterlage aktinisch gleichwertigen) vertikalen und horizontalen Linien versehenen Transparenzblattes,

Abb. 105 eine Draufsicht eines Teils des mit Notenlinien bedruckten oder bezeichneten Transparentblattes,

Abb. 106 eine der Abb. 105 ähnliche Ansicht, bei der die Noten oder sonstigen Symbole vom Zeichner gemäß dem Manuskript des Komponisten skizziert sind,

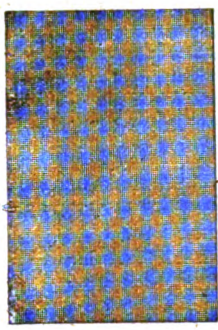


Abb. 104.

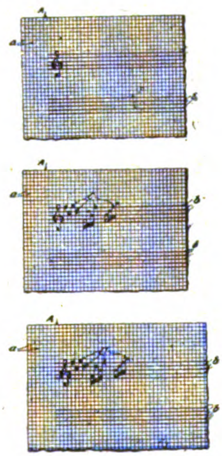


Abb. 105—107.



Abb. 108.



Abb. 109.



Abb. 110.



Abb. 111.



Abb. 112.

Abb. 107 eine den Abb. 105 u. 106 ähnliche Ansicht, bei der die Noten mit undurchsichtiger Farbe gestempelt und gezeichnet sind,

Abb. 108 ein Querschnitt durch ein mit der Schreibfläche nach unten auf eine geeignete präparierte Zinkplatte gelegtes Transparentblatt,

Abb. 109 eine Seitenansicht eines zur Ausführung des Verfahrens verwendbaren Stempels,

Abb. 110 eine Seitenansicht unter rechtem Winkel zu Abb. 109,

Abb. 111 eine Draufsicht des Stempels,

Abb. 112 eine Draufsicht der Druckfläche des Stempels.

In der Abb. 104 ist das aus Papier oder anderem geeigneten Material hergestellte durchsichtige Blatt mit *A* bezeichnet und letzteres mit dem Auge eine sichere Kontrolle gebenden, aufgedruckten vertikalen und horizontalen, lichtdurchlässigen Netzlinien *a* versehen. Diese Linien können durch Schablonen oder in sonst geeigneter Weise auf das Papier bzw. auf das Blatt *A* lichtdurchlässig gedruckt werden.

Auf das so hergestellte Blatt *A* wird mit nicht durchsichtiger Farbe das Notenliniensystem *B* mit Rastral oder ähnlichem Handwerkszeug gezogen (siehe Abb. 105 u. 106). Hiernach werden nach dem

Manuskript des Komponisten die Noten mit einem Bleistift oder sonst geeignetem, zur Herstellung der Noten dienendem Werkzeug auf das Blatt *A* übertragen bzw. skizziert, wobei die Rasterlinien als Führung dienen. In Abb. 106 sind die Noten durch die schmalen Linien *c* bezeichnet. Diese mit Graphitstift hergestellte Skizze wird darauf durch Notenstempel, wie sie in Abb. 100—112 beispielsweise dargestellt sind, mit undurchsichtiger Farbe nachgezogen bzw. ausgefüllt.

Der Stempel *F* besteht aus einer Grund- oder Stempelplatte *f* aus Metall oder sonst geeignetem Material, in welcher die Note oder sonstiges Symbol graviert oder erhaben auf der Oberfläche angebracht ist. Mit der Stempelplatte *f* ist der in rechteckigem Querschnitt ausgeführte vertikale Handgriff f^1 verbunden, und zwar entspricht die Stärke des Handgriffs der Entfernung zwischen den Rasterlinien *a*, so daß die letzteren als Führungslinien beim Gebrauch des Stempels verwandt werden können. Am Handgriff f^1 ist die Querstange f^2, und zwar unter rechtem Winkel zu f^1 angeordnet, welche ebenfalls die gleiche Stärke wie die Stange f^1 hat und welche als Führung für den Stempel mit Bezug auf die Querlinien *a* dient. Durch Anwendung des Stempels *F* lassen sich die Noten auf die Notenlinien oder deren Zwischenräume genau und sauber verzeichnen, und wird bei Anwendung des Stempels der horizontale Handgriff oder die Stange parallel zu den Notenlinien und die vertikale Stange parallel zu den Schraffierungslinien gehalten.

Am Kopfe des Handgriffs wird vorzugsweise die auf der Druckplatte dargestellte Note in ihrem richtigen lesbaren Charakter dargestellt, so daß Verwechslungen von Notenstempeln ausgeschlossen sind.

Nachdem das mit durchsichtigen horizontalen und vertikalen Schraffierungslinien versehene Transparentblatt mit den Notenlinien und Noten in lichtundurchlässiger Farbe hergestellt ist, wird es auf eine mit geeigneten Stoffen, wie Chromatkolloidschichten, lichtempfindlich gemachte Metallplatte gebracht und der Wirkung einer starken Lichtquelle ausgesetzt, worauf die Metallplatte in der gewöhnlichen Weise in eine Druckform verwandelt wird.

In der gleichen Weise wie Noten können gemäß der Erfindung auch andere Arten Typen, wie Buchstaben und Schriftzeichen jeder Art, hergestellt werden, wodurch z. B. bei Herstellung eines musikalischen Originals der die Herstellung verteuernde Buchdruck ganz wegfällt. An Stelle des rechten Winkels der Stempelführungsteile kann auch ein beliebiger anderer in besonderen Fällen verwandt werden, die selbstverständlich dann auch in der Rasterlinienrichtung zweckmäßig zum Ausdruck kommen wird.

Das hierauf sich beziehende Zusatzpatent Nr. 277616 ab 28. September 1913, ausgegeben den 24. August 1914, hat folgenden Wortlaut:

Gegenstand der Erfindung ist eine Ausbildung des Notenstempels gemäß Patent Nr. 272764, durch welche ein weit sichereres Arbeiten und eine Erleichterung des genauen Einsetzens der Notenstempel, entsprechend den Notenlinien, ermöglicht wird.

Zu diesem Zweck wird der Notenstempel derart ausgebildet, daß er sowohl durch einen Blick von vorn, wie in der gewöhnlichen Arbeitsstellung des Stempels, als auch durch einen Blick von oben bei genauerem Einsetzen stets haarscharf ausgerichtet werden kann.

Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß die Richtorgane des Notenstempels, beispielsweise die eingesetzten Stifte od. dgl., sehr dicht auf das Notenblatt herabgerückt werden, d. h. also, an dem Stempelkörper so tief angeordnet sind, daß sie sich nur um einen geringen Zwischenraum oberhalb des Notenpapiers beim Stempeln befinden. Ferner wird der Griff des Stempels seitlich ausgekehlt. Es kann nun, wenn der Blick des Arbeiters von vorn auf den aufzusetzenden Stempel fällt, nach den Richtstäben, die sich nur in einem geringen Abstande über der Papierfläche befinden, eine genaue Ausrichtung hervorgerufen werden, und im anderen Falle, wo das Einsetzen vielleicht Schwierigkeiten bereitet, kann der Blick von oben an den Auskehlungen des Heftes entlang die Lage der Note verfolgen, so daß das Einsetzen und Ausrichten auch in schwierigeren Fällen wesentlich erleichtert wird.

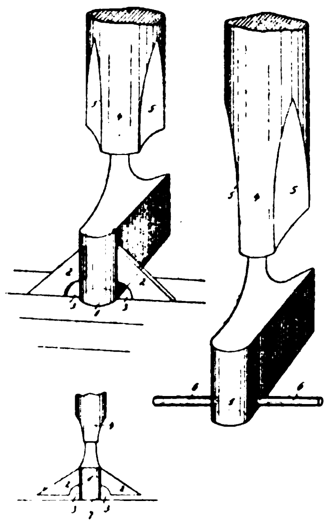


Abb. 113—115.

In einer anderen Ausführungsform, insbesondere für flottes Arbeiten bei Betrachtung des Notenstempels beim Einsetzen von vorn, wird an Stelle der Richtstäbe eine Richtfläche angeordnet, die in Form von Platten rechts und links oder auch nur einseitig von der Notentype abragt und vermöge ihrer flächigen Ausdehnung ein schärferes Ausrichten längs ihrer Unterkante gegenüber den Notenlinien gestattet. Zweckmäßig werden derartige Richtflächen ausgekehlt, so daß die Ausrichtkanten nicht ganz bis an den Notenkörper selbst heranreichen, wodurch das Einsetzen derselben und die scharfe Kontrolle der genauen Lage in noch weitergehendem Maße erzielt wird.

Die Zeichnung zeigt Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes, und zwar ist

Abb. 113 ein Notenstempel mit ausgekehltem Heft und Ausrichtflächen,

Abb. 114 ein Notenstempel mit ausgekehltem Heft und Ausrichtstäben, während

Abb. 115 die Einrichtung nach Abb. 113 in Vorderansicht zur Darstellung bringt.

In dem in Abb. 113 u. 115 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Notentype *1* seitlich mit Orientierungsplatten *2* versehen, welche in der unmittelbaren Nachbarschaft der Notentype mit Aussparungen *3*

versehen sind, so daß die unteren Kanten der Platten *2*, welche zum Ausrichten gegenüber den Notenlinien dienen, nicht bis ganz an den Notenkörper heranreichen.

Das Heft *4* ist seitlich mit Auskehlungen *5* versehen, so daß der Blick des Arbeiters von oben die Lage der Notentype zu den Notenlinien selbst in unmittelbarer Nachbarschaft der Note verfolgen kann.

Bei dem in Abb. 114 dargestellten Ausführungsbeispiel, bei dem im übrigen ebenfalls die Auskehlungen *5* am Heft *4* vorgesehen sind, wird wie nach dem Hauptpatent Nr. 272764 ein Ausrichtstab *6* verwendet, der aber sehr dicht an die Papierfläche herangerückt ist, so daß auch hier bei einiger Uebung ein sauberes Arbeiten ermöglicht ist.

Raster für photographische Reproduktionsverfahren. Ludwig Böhm in München. Die Rasteröffnungen sind aus unregelmäßigen, ungleichmäßig auf der Rasterplatte verteilten Vielecken von gleichem Flächeninhalt gebildet, die von überall gleich starken Linien begrenzt sind. In bezug auf die Anforderungen an das Negativ besitzt dieser Raster die Vorzüge des Linienkreuzrasters, beim Photographieren findet kein Zuschlagen von „Punkten" statt, und es wird kein vollkommener Schluß der Lichter erzielt. Der Raster ist daher für lithographische Zwecke besonders geeignet (D. R. P. Nr. 276016 vom 23. März 1912; „Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 492).

Die Firma Carl Zeiß in Jena bringt einen Apparat für die Herstellung von kaleidoskopischen Flächen-, Band- und Eckmustern unter der Bezeichnung Photokaleidograph auf den Markt (Abb. 116).

Bei dem Photokaleidographen werden die Bilder durch Spiegelung an den Seitenflächen eines geraden, massiven Glasstabes — also nicht wie bei dem alten Brewsterschen Kaleidoskop durch Spiegelglasplatten — erzeugt. Der Stab ist auf seiner ganzen Länge versilbert und zum Schutze gegen Beschädigungen im Gebrauch ringsum von aufgekitteten Streifen aus schwarzem Glase eingeschlossen. Die beiden Enden sind senkrecht zur Längsrichtung des Stabes plangeschliffen und poliert. Ein Metallrohr schließt das Ganze so ein, daß nur die Enden vorstehen.

Das so eingerichtete Rohr befindet sich in vertikaler Lage über der horizontal liegenden photographischen Platte 13×18 cm. Das photographische Objektiv ist an dem unteren Ende des Rohres angeschraubt. Der Abstand des Rohres von der photographischen Platte ist so reguliert, daß auf der Platte ein scharfes kaleidoskopisches Bild entsteht. In dieser Lage wird das Rohr durch einen außen angebrachten Stellring festgehalten. Damit der Stab gegen einen anderen mit anderem Querschnitt leicht ausgewechselt werden kann, sind die äußeren Durchmesser der Rohre bei allen Stäben unter sich genau gleich, und an jedem Rohre ist außen ein auf das Maximum der Bildschärfe eingestellter Klemmring angebracht. Das Objektiv wird nur einmal benötigt und wird jedesmal neu angeschraubt.

Das Muster, aus dem sich das kaleidoskopische Bild zusammnsetzt, kommt auf das obere freie Ende des Glasstabes zu liegen. Da-

mit die Bilder vollkommen aneinander anschließen, ist dieses Muster immer ein photographisches Glasbild. Man versieht das Stabende mit einem Tropfen Oel und drückt das Glasbild, mit seiner Schicht-

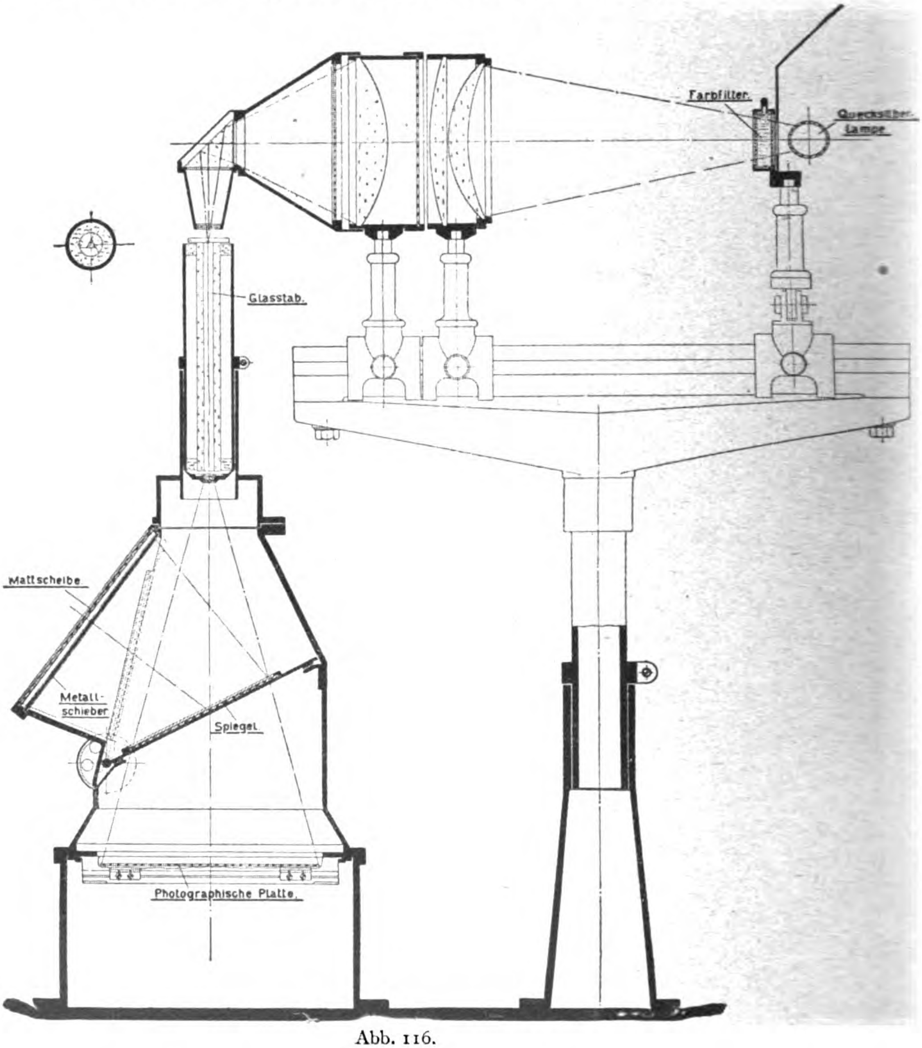


Abb. 116.

seite dem Glasstab zugewandt, leicht an den Stab an. Der Stab greift dann aus dem Bild ein Stück von der Größe und Form seines Querschnittes heraus und legt durch Spiegelung die Bilder auf der photographischen Platte nebeneinander.

Die Beleuchtung des Musters geschieht durch Quecksilberlicht mit eingeschobenem Strahlenfilter, so daß für eine Erzeugung

der kaleidoskopischen Bilder nur das Licht einer der violetten Quecksilberlinien verwandt wird.

Für die Betrachtung und Auswahl des Bildes ist zwischen Objektiv und Kassette ein ebener, schräg gestellter Spiegel eingeschaltet, durch den das kaleidoskopische Bild auf die in der Abb. 116 sichtbare Mattscheibe geworfen wird (man sehe auch den Vertikalschnitt des Instrumentes). Das Bild kann auf diese Weise gleichzeitig von mehreren Personen bequem betrachtet und begutachtet werden. Soll das Bild aufgenommen werden, so wird der Spiegel durch Drehen um eine horizontale Achse zur Seite, in die Nähe der Mattscheibe, gebracht und dort für die Dauer der Aufnahme (etwa

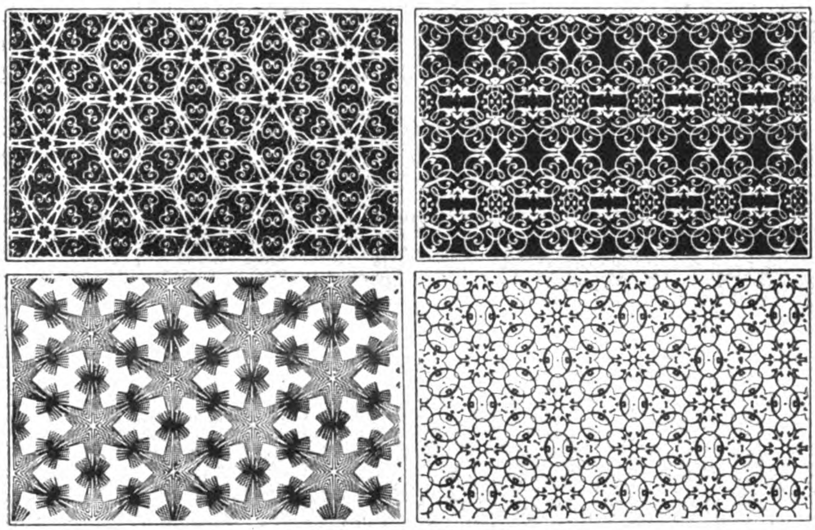


Abb. 117.

1 Minute) mit einem Riegel festgehalten. Nach erfolgter Aufnahme wieder in die anfängliche Lage zurückgebracht, wirkt der Spiegel als Verschlußdeckel für die photographische Platte, und das Bild erscheint wieder auf der Mattscheibe.

Die mattgeschliffene Seite der Mattscheibe liegt nach außen und kann zum Aufzeichnen einzelner Teile des Bildes benutzt werden. Es kann das für das Zusammensetzen verschiedener kaleidoskopischer Bilder, etwa durch den Mehrfarbendruck, von Bedeutung werden.

Selbstverständlich lassen sich in unendlicher Mannigfaltigkeit nicht allein Flächenmuster (vgl. Abb. 117), sondern auch Stab- oder Bandmuster und Eckmuster (Rosetten) erzeugen. Als Muster kann jedes photographische Glasbild genommen werden. Insbesondere können die kaleidoskopischen Glasbilder selbst und deren Abdrücke auf

Glas immer wieder als Vorlagen für neue kaleidoskopische Bilder benutzt werden.

Man kann jeden Stab auch für sich allein für die Betrachtung von kaleidoskopischen Bildern verwenden. Das Objektiv wird durch die beigegebene Betrachtungslinse ersetzt. Das andere (freie) Ende des Rohres wird mit der beigegebenen Schutzhülle versehen und so auf eine auf dem Tisch liegende Zeichnung gesetzt. Die Beleuchtung des Musters erfolgt hierbei zweckmäßig von oben seitwärts durch den Glasstab hindurch („Die Umschau", XVIII. Jahrg., Nr. 31; vgl. das D. R. P. Nr. 267923 von Dr. E. Quedenfeldt in diesem „Jahrbuch" für 1914, S. 397. — Siehe auch auf S. 90 dieses „Jahrbuches").

Dr. Anton Dyroff in München erhielt das D. R. P. Nr. 287985 auf ein Verfahren zur Herstellung von Kunstdrucken. Das Wesen der vorliegenden Erfindung besteht darin, auf dem Wege des Gummi- und Oeldrucks ein Negativ für Zwecke der photographischen oder sonstigen Vervielfältigung herzustellen.

Nach dem Originalnegativ wird z. B. auf Papier, Glas, Zelluloid oder einer anderen lichtdurchlässigen Unterlage als Kontaktkopie oder durch Vergrößerung ein Diapositiv hergestellt. Nach diesem wird mittels des (als Positivverfahren) bekannten Gummidruck- oder Oeldruckverfahrens ein Negativ angefertigt. Man erhält auf diese Weise ein leicht zu kopierendes Negativ, das in Charakter und Struktur bereits alle Eigenheiten enthält, die sonst jedem einzelnen Positiv erst durch Anwendung eines Zeit und Kunstfertigkeit erfordernden Positivverfahrens verliehen werden können.

Ferner kann insbesondere die große Zahl der Photographen, die den Gummi- oder Oeldruck überhaupt nicht beherrschen oder nicht üben wollen, sich das Papiernegativ in einem dieser Verfahren in einer Kunstanstalt herstellen lassen und dann danach ihre Abzüge im einfachen Kontaktverfahren gewinnen.

Herstellung von photographisch kopierbaren Radierungen auf mit regelmäßigen, zweckmäßig kegelförmigen Erhöhungen und Vertiefungen versehenen Blättern. Millergraph Company, Brooklyn, V. St. A. — Durchsichtige Blätter werden mit einer inaktinisch gefärbten, durchsichtigen oder halbdurchsichtigen Schicht überzogen und auf die Vorlage gelegt, worauf sie durch Radieren so bearbeitet werden, daß, je nach Tiefe der Radierung, infolge verschieden weitgehenden Wegkratzens der Erhöhungen Lichtöffnungen von verschiedenen Durchmessern gebildet werden. Die Blätter, auf denen die Radierung hergestellt wird, werden mittels einer Presse mit regelmäßig geprägten, am besten kegelförmigen Erhöhungen und Vertiefungen versehen. Infolgedessen können die Uebergänge von einem Ton zum anderen, je nach der Radiertiefe beliebig, weich oder hart gehalten werden (D. R. P. Nr. 282299 vom 5. Oktober 1912; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128).

Das Verfahren zur Körnung von Druckmustern auf photographischem Wege für lithographische Druckformen, bei

welchem zwei Einstäubungen mittels eines lichtundurchlässigen, schmelzbaren Stoffes mit je darauffolgendem Festschmelzen zur Verwendung gelangen, von Hermann und Theodore Weck in Ucclé bei Brüssel ist im D. R. P. Nr. 273946 vom 19. Juni 1913, ausgegeben den 11. Mai 1914, enthalten.

Es ist bekannt, daß zur Gewinnung von lithographischen Druckformen, die auf photographischem Wege hergestellt werden, die verlaufenden Töne des photographischen Bildes in kleine Punkte zerlegt werden müssen. Diese Zerlegung ist aber notwendig, weil die gewöhnliche Fettfarbe nur schwarz drucken kann und Halbtöne nur durch Gruppen von Punkten gewonnen werden können. Bisher wurde eine solche Zerlegung z. B. durch Aufstäuben und Anschmelzen eines Pulvers auf das Negativ erreicht. Bei diesem bekannten Verfahren bleibt das Körnungsmittel zwar auf dem ganzen Negativ haften, aber die Körnung kann auf der Druckplatte an den Stellen der undurchsichtigen Teile des Negativs keine Spuren hinterlassen, weil an diesen Stellen das Negativ selbst schon vollständige Deckung aufweist.

Dieser Uebelstand bleibt bestehen, selbst wenn man, wie ebenfalls schon vorgeschlagen worden ist, die lichtempfindliche Platte vor dem Belichten mit dem schmelzbaren Stoffe einstäubt, worauf man ein zweites Einstäuben auf der Rückseite der Platte vornimmt, welche nach dem Entwickeln mit den beiden Einstäubungen verwendet wird, um die Druckplatte zu erhalten. Es ergibt sich daraus, daß das erzielte Bild zu grelle Weißen und Halbtöne aufweist, welche nicht glatt verlaufen und einen unsauberen Eindruck hervorrufen. Um ein einer Photographie ähnlicheres Bild zu gewinnen, verfährt man nach vorliegendem Verfahren, bei welchem ebenfalls zwei Einstäubungen und Anschmelzungen zur Verwendung gelangen, in der Weise, daß man die erste Einstäubung vor dem Belichten vornimmt und dann vor dem Aufbringen des zur zweiten Einstäubung dienenden Körnungsmittels gänzlich wieder entfernt.

Die Ausführung des Verfahrens geht in folgender Weise vor sich:

Eine photographische Negativplatte bzw. ein Negativpapier wird mit einem lichtundurchlässigen, durch Schmelzung zu befestigenden Pulver, beispielsweise mit Asphalt, eingestäubt. Es wird alsdann erhitzt, um die Einstäubung als Körnung anzuschmelzen, und diese Einstäubungs- und Schmelzvorgänge werden bis zur Erreichung einer genügenden Dichte mehrfach wiederholt. Dann ist die Platte bereit, das Bild aufzunehmen. Nach dem Belichten und vor oder nach dem Entwickeln wird das Körnungsmittel durch ein beliebiges bekanntes Verfahren entfernt. Die entwickelte Platte weist alsdann in den undurchlässigen Teilen kleine durchlässige Punkte auf, welche desto kleiner sind, je stärker das Licht war; in den gänzlich durchlässigen Teilen hinterläßt das Körnungsmittel keine Spuren. Nachdem diese Platte getrocknet ist, wird sie wieder mehrfach eingestäubt und dann in bekannter Weise behandelt.

Das Verfahren kann für Dreifarbendruckwiedergabe aller Art zur Anwendung gelangen.

Flachdruck, Offsetdruck, Maschinen und Pressen.

Frederick Niemeyer in Hoboken (New Jersey, V. St. A.) erhielt das D. R. P. Nr. 286367 vom 9. Februar 1913, ausgegeben am 5. August 1915, auf ein Verfahren zur Herstellung einer Körnung für lithographische Zwecke auf Metallplatten unter Verwendung pulverförmiger Körper.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{\text{20. März 1883}}{\text{14. Dezember 1900}}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 24. Februar 1912 anerkannt.

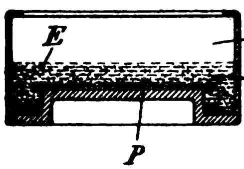


Abb. 118.

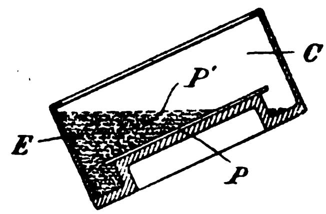
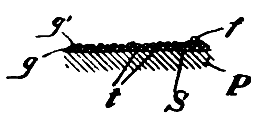
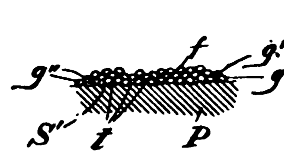
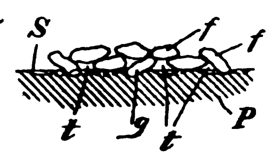


Abb. 119.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Erzeugung einer oberflächlichen Körnung von Metallplatten für lithographische Zwecke. Nach diesem Verfahren wird auf einer Metallplatte, insbesondere auf


Abb. 120.


Abb. 121.


Abb. 122.

einer Zinkplatte, eine feinkörnige Oberfläche erzeugt, deren Korn aus festem Metall besteht und weder einen Ueberzug noch anhaftende Salze enthält.

Das Verfahren besteht darin, daß die Platte mit einer verdünnten Säure behandelt wird, in der ein pulverförmiger, feinverteilter Körper aufgeschwemmt ist, der von der Säure nicht angegriffen wird und sich allmählich absetzt, so daß er die Einwirkung der Säure auf die Platte allmählich schwächt und schließlich aufhebt, wobei nach Bedarf der Vorgang durch Aufschütteln der Flüssigkeit wiederholt werden kann.

In der Zeichnung stellt Abb. 118 einen Schnitt durch ein Gefäß dar, in dem die Platte mit der Aetzflüssigkeit behandelt wird, Abb. 119 dasselbe Gefäß in geneigter Stellung. Abb. 120—122 zeigen in vergrößertem Maßstabe die Ablagerungen des in der Aetzflüssigkeit suspendierten, körnigen Stoffes auf der Platte während der Behandlung.

Die Behandlung der Platte *P* geschieht in einem Gefäß *C*, das sowohl in ebener als auch in geneigter Stellung genügend Raum für die Platte und die Aetzflüssigkeit bietet. Nimmt man eine größere Menge Flüssigkeit, so braucht man dieselbe nicht so oft zu erneuern, doch ist es zweckmäßig, stets nur wenig Aetzflüssigkeit zu nehmen und dieselbe öfter zu wechseln.

Das Bad *E* besteht aus Wasser, das mit einer geeigneten Säure angesäuert wird. Zur Behandlung von Zinkplatten wird zweckmäßig Salpetersäure verwendet, die so stark verdünnt wird, daß sie die Metallfläche nur schwach angreift. Eine Verdünnung von 1:50 hat sich als zweckmäßig erwiesen, jedoch kann dies Verhältnis auch anders gewählt werden, je nachdem man eine stärkere oder schwächere Wirkung wünscht.

Zur Erzeugung des unregelmäßigen Kornes wird dem Bade ein Stoff in feiner Verteilung zugefügt, der leicht aufgeschwemmt werden kann und sich in der Säure nicht auflöst. Das spezifische Gewicht dieses Stoffes wird so gewählt, daß sich die Teilchen auf der Platte nur allmählich absetzen, so daß die abgelagerte Schicht während der Einwirkung der Säure auf die Platte ständig zunimmt. Auf diese Weise wird die Platte der Einwirkung der Säure allmählich entzogen. In der Praxis wurden gute Ergebnisse beim Zusatz eines Stoffes vom spezifischen Gewicht 1,5—2,5 erhalten; die Wahl des spezifischen Gewichts des Zusatzes ist abhängig von der Feinheit und der Gestalt der Stoffteilchen und von der Stärke der Säure des Bades.

Die Aufschwemmung des zugesetzten Stoffes ist in Abb. 118 u. 119 mit *P'* bezeichnet. Die kleineren Teilchen befinden sich zur Zeit in der Schwebe, und manche Teilchen bleiben dauernd so, jedoch ist letzteres nicht von besonderem Nachteil. Befindet sich das Bad *E* für kurze Zeit in Ruhe, so setzt sich eine größere Anzahl der Teilchen *f* in einer ziemlich gleichmäßigen Schicht auf der Oberfläche *S* der Platte ab, so wie es in Abb. 120 u. 121 bei *g* angedeutet ist. Hierbei wird, wie anzunehmen ist, durch chemische, elektrische und andere Eigenschaften der Stoffe unter den geschaffenen Bedingungen die Oberfläche *S* einer Aetzwirkung ausgesetzt, die das für lithographische Zwecke erforderliche Korn erzeugt.

Befindet sich die Platte in dem angesäuerten Bade genügend tief unter der Oberfläche, so setzt sich die Ablagerung der Teilchen weiter fort, während die Säure die Oberfläche der Platte angreift. Je tiefer das Bad ist, desto stärker ist die Ablagerung während einer bestimmten Zeit und bei einer bestimmten Zusammensetzung des Bades. Man kann daher durch zweckmäßige, durch Versuche zu ermittelnde Bemessung der Zusammensetzung des Bades und seiner Tiefe die Geschwindigkeit der Ablagerung in geeigneten Grenzen regeln.

Hat die Aetzflüssigkeit eine Zeitlang auf die Platte eingewirkt, so lagern sich Salze auf der Fläche der Platte ab, wodurch die Aetzung aufgehalten wird. Es ist daher erforderlich, die Platte von Zeit zu Zeit zu reinigen, was dadurch geschieht, daß man das Bad ziemlich kräftig

über die Oberfläche hin bewegt. Die Salzablagerungen, die sich etwa auf der Platte gebildet haben, werden dadurch fortgespült. Im weiteren Verlauf der Aetzung setzt sich dann die körnige Substanz wieder auf der Platte ab. Diese Spülung wird von Zeit zu Zeit wiederholt, bis die Platte das gewünschte Korn angenommen hat. Bei jeder der aufeinanderfolgenden Ablagerungen der Teilchen wird die neue Ablagerung durch die bereits auf der Platte gebildeten Unebenheiten beeinflußt, und zwar so, daß das Metall schrittweise weggefressen wird, wobei jedesmal bestimmte kleine Flächen, die beispielsweise kleiner sind als die suspendierten Teilchen, allmählich vertieft werden, während bei jedem der aufeinanderfolgenden Verfahrensschritte die die Wirkung verhindernden Salze von der Oberfläche der Platte *S* fortgewaschen werden.

Zunächst wirkt die Säure nahezu auf die ganze Oberfläche der Platte ein, und es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn die Ablagerung der Teilchen, durch die die Aetzung beeinflußt wird, ziemlich allmählich vor sich geht. Werden durch Schütteln des Bades die Teilchen vollständig aufgeschwemmt, so wirkt die Säure wieder auf fast die ganze Oberfläche, setzen sich unmittelbar darauf die Teilchen wieder allmählich ab, so werden die von der Säure beeinflußten Stellen verändert und unregelmäßig.

In der Praxis genügt es im allgemeinen, die Ablagerung so lange vor sich gehen zu lassen, bis die ätzende Wirkung der Säure auf die Metallfläche erheblich nachläßt, und alsdann die auf der Platte angesammelten Teilchen und gleichzeitig die Niederschläge, die sich etwa auf der Platte gebildet haben, zu entfernen. Ist dies geschehen, und schweben die Teilchen wieder in der Flüssigkeit, so beginnen sie alsbald wieder sich auf der Platte anzusammeln, und die Aetzung der Platte nimmt in derselben Weise wie vorher ihren Fortgang. Dies wird so lange fortgesetzt, bis die Körnung in der gewünschten Weise und in der gewünschten Tiefe erzeugt wird.

Ist die Platte bereits teilweise gekörnt und darauf von den schädlichen Salzbildungen gereinigt, so werden die Teilchen, wenn sie sich wieder absetzen, zunächst eine untere Lage *g* (Abb. 122) bilden, die wellenförmig abgelagert ist, so daß die Lage der Teilchen zu dem Korn der Platte bei jeder der aufeinanderfolgenden Wiederablagerungen verändert wird. Dieser Vorgang ist durch die Abb. 121 u. 122 näher erläutert. Die Teilchen g'' haben sich auf der teilweise gekörnten Oberfläche S' der Platte P in einer wellenförmigen und unregelmäßigen Anordnung abgelagert, wie es natürlicherweise bei dem oben beschriebenen Vorgang der Fall sein wird, wenn die Teilchen langsam durch die Flüssigkeit auf die wellenförmige Fläche heruntersinken. Jede der aufeinanderfolgenden Aetzungen wirkt deshalb nicht lediglich als Wiederholung der ersten oder der vorhergehenden, da eine jede Wiederablagerung in einem weiter vorgeschrittenen Stadium der zu körnenden Platte vor sich geht.

Als geeigneter Schwemmkörper wird mit Vorteil ein Metallsalz verwendet, das durch das verdünnte Säurebad nicht beeinflußt wird

und eine feinkörnige, insbesondere schuppenartige Form besitzt. Die einzelnen Teilchen müssen eine dem zu erzeugenden Korn entsprechende Größe und ein solches spezifisches Gewicht haben, daß sie sich nicht zu schnell auf der Platte absetzen.

Besonders geeignet für die Behandlung von Platten, insbesondere von Zinkplatten, sind Mischungen der Salze zweier Metalle, namentlich zweier vom Zink, bzw. von dem Metall der Platte verschiedener Metalle. Sehr geeignet sind die Salze von Eisen und Kupfer, insbesondere Zyanverbindungen dieser Metalle. Diese werden von der Säure des Bades nicht angegriffen, während ihre Teilchen sehr klein sind und ihr spezifisches Gewicht so niedrig ist, daß sie sich leicht in der Flüssigkeit aufschwemmen lassen und das Absetzen auf der Platte in einer für das Verfahren günstigen Weise vor sich geht.

Werden andere Platten als Zinkplatten verwendet, beispielsweise solche aus Aluminium oder Kupfer in reinem oder legiertem Zustande, so wendet man statt der Salpetersäure andere verdünnte Säuren an. Diese sowie der Grad der Verdünnung sind so zu wählen, daß die Metalloberfläche nur langsam angegriffen wird, so daß genügend Zeit ist, um das Aufschwemmen des Schwebekörpers mehrmals zu wiederholen. Auch bei der Verwendung von Zinkplatten wird man bisweilen andere Säuren wählen, insbesondere dann, wenn andere Salze, die Zyanate sein können oder auch nicht, verwendet werden. In diesem Falle ist die Säure so zu wählen, daß sie diese Stoffe nicht zersetzt oder neutralisiert.

Aetze für Flachdruckformen aus Metall unter Verwendung komplexer und oxydierender Salze. Dr. Otto C. Strecker, Darmstadt. — Die Aetze des Hauptpatents Nr. 247820 weist den Mangel auf, daß sie die Zinkplatten beim Aetzen etwas bräunlichgrau färbt, so daß sich oft unruhig aussehende und wolkige Oberflächen ergeben, welche die Sicht erschweren und das Aussehen ungünstig beeinflussen. Die in der Aetze vorhandenen Nitrate sollen diesen ungünstigen Einfluß ausüben, indem sie schrittweise und ungleichmäßig aus einer hohen Oxydationsstufe in niedere übergehen. Der ungünstige Einfluß dieser Aetze wird beseitigt, wenn man die Nitrate ganz oder teilweise durch überschwefelsaure Salze oder Gemische solcher ersetzt. Die Zinkplatte soll dabei weißlich gefärbt bleiben und wesentlich stumpfer aussehen. Auch soll die Oberflächenschicht dichter und saugfähiger werden. Unter den Persulfaten ist besonders das Ammoniumsalz, ferner auch das Aluminium- und Kalziumsalz geeignet. Beispielsweise besteht eine geeignete Aetze aus 2 Teilen kieselfluorwasserstoffsaurem Aluminium, 6 Teilen kieselfluorwasserstoffsaurem Ammonium, 15 Teilen zweifach-phosphorsaurem Ammonium, 20 Teilen Ammoniumpersulfat, 10 Teilen Aluminiumsulfat, 10 Teilen Aluminiumpersulfat, welche in 100—120 Teilen Wasser unter Zusatz von 10 Teilen Gummiarabikum gelöst werden (D. R. P. Nr. 289570 vom 28. Februar 1915, Zusatz zum Patent Nr. 247820; „Chem.-Ztg." 1916, Repert., Nr. 12).

Papier für Offsetdruck soll besonderen Anforderungen entsprechen. H. Wheelwright in New York bespricht die Oberflächenleimung für Offsetpapier („Papier-Ztg." 1916, S. 1914).

Das Bedrucken von Löschpapieren auf der Offsetmaschine. Zu Reklamezwecken wird häufig Löschpapier in größeren Auflagen auf der Rotary bedruckt. Je besserer Qualität das Papier ist, um so größer sind die Schwierigkeiten der Arbeit, denn die Fasern lösen sich leichter los, bleiben auf dem Gummituch liegen und nach einigen hundert Druck erscheint die Farbe grau und unrein. Man ist dann gezwungen, die Maschine abzustellen, das Gummituch und die Walzen zu reinigen. Um diesem Uebelstand zu begegnen, ist es vor allem notwendig, zu verhindern, daß das Gummituch Feuchtigkeit annimmt, damit das Löschpapier keine Fasern abgibt. Man erreicht dies, indem man mit einem Leinwandbausch so regelmäßig wie möglich folgende Lösung aufstreicht: Rektifiziertes Benzin 500 g, Terpentinessenz 250 g, Asphalt 150 g, Lösung von gewöhnlichem Kautschuk 100 g. Man streiche nur eine ganz dünne Schicht der Lösung auf das Gummituch; dasselbe nimmt trotz dieser Schicht die Farbe gut an, dagegen keine Feuchtigkeit, und es erfolgt keine Ablagerung der Fasern des Löschpapiers („Freie Künste" 1914, S. 168).

Diese angegebene Asphaltlösung kann auch zum Ausbessern des Gummituches verwendet werden, wenn durch Faltenschlagen eines Papierbogens beim Durchgang eine kleine Unebenheit entsteht. Mit einem Pinsel wird die Lösung eingetragen; hat das Gummituch einen Ritz erhalten oder zeigt sich gar ein Loch, dann nimmt man Guttapercha in Stange, erwärmt sich eine Messerklinge, nimmt mit dem Messer so viel Guttapercha als nötig, um das Loch zu füllen; man muß das alles rasch ausführen und die Stelle mit Talkum einreiben (E. Courmont, „Freie Künste" 1914, S. 168).

Schonung des Gummituches. Oft wird der Maschinenmeister finden, daß das Gummituch unter verschiedenen Einflüssen leidet; besonders wird es zu weich, wenn viel Wasser angewendet wurde. Das Tuch wird seine frühere Elastizität wieder erlangen, wenn man es mit der nachstehend angegebenen Flüssigkeit behandelt: Man nehme ein Viertelmaß aufgelöster Salzsäure, in welche man einen Teelöffel pulverisierten Schwefel gibt. Man schüttle diese Flüssigkeit gut durcheinander und reinige damit das Gummituch mittels eines weichen Schwammes. Dann pudere man das Tuch mit französischer Kreide („Freie Künste" 1914, S. 186).

Die Flachdruckoffsetpresse SWS der Leipziger Schnellpressenfabrik A.-G., Leipzig (Abb. 123), unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Steindruckschnellpresse durch den Einbau eines zweiten Zylinders, der zur Aufnahme der zu bedruckenden Bogen dient und den halben Durchmesser des mit einem Gummituch überspannten großen Zylinders besitzt. Der auf dem kleinen Zylinder befindliche zu bedruckende Bogen nimmt bei der ersten Umdrehung die Farbe von dem mit Gummituch bespannten großen Zylinder, der sie seinerseits vom

Stein oder der Zinkplatte abhebt, ab, und bei der zweiten Umdrehung des kleinen Zylinders wird der bedruckte Bogen mit der bedruckten Seite nach oben ausgelegt, so daß der Maschinenmeister jederzeit in der Lage ist, die Drucke bequem prüfen zu können.

Reine Papierränder. Wenn beim Steindruck die Steinränder Neigung zeigen, Farbe anzunehmen und dadurch die Drucke zu verunreinigen, so befeuchte man sie mit Oxalsäure, die mit Gummiarabikum vermengt wurde. Diese Behandlung wird die Ränder durch längere Zeit rein erhalten („Freie Künste" 1914, S. 186).

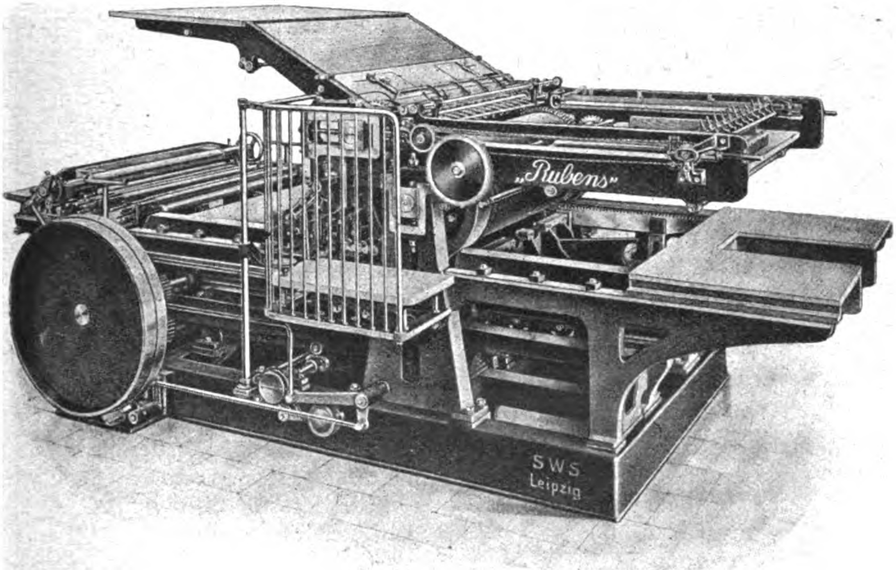


Abb. 123.

Eine Druckpresse mit ebener Form für Buch-, Stein- und Zinkdruck auf Bogen in beliebigem Format mittels doppelter Druckübertragung ist im D. R. P. Nr. 276031 vom 6. Mai 1913, ausgegeben den 3. Juli 1914, von Karl Eggen in Sorau (N.-L.) beschrieben.

Unter dem Namen Offsetdruck (fälschlich auch „Gummidruck" genannt) ist ein Verfahren bekanntgeworden, bei welchem von der Originaldruckplatte nach Einfärbung derselben zunächst ein Abdruck auf einen mit Gummituch überzogenen Uebertragungszylinder hergestellt wird. Nachdem das Bild der Druckplatte auf den Uebertragungszylinder übertragen ist, setzt sich dieser mit dem Druckzylinder, der den zu bedruckenden Papierbogen mit sich führt, in Bewegung, und das Bild der Uebertragungszylinder wird dadurch auf den Papierbogen übertragen. Zur Ausführung dieses Verfahrens hat man Maschinen gebaut, welche

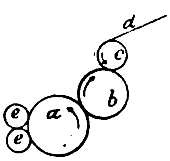
jedoch den Nachteil haben, daß es Rotationsmaschinen sind. Eine derartige Maschine ist in Abb. 124 schematisch veranschaulicht.

Auf dem Zylinder *a* wird die gebogene Zinkplatte oder das gebogene Klischee befestigt. *b* ist der mit Offsetgummi (Gummituch) bespannte Uebertragungszylinder. *c* ist der Druckzylinder, der mit dem zu bedruckenden Papierbogen *d* über den Uebertragungszylinder *b* geht. Die Arbeitsweise ist die folgende: Die beiden Farbwalzen *e* walzen den mit Zinkplatte oder Klischee bespannten Zylinder *a* mit Farbe ein. Das eingeführte Bild druckt dann auf den mit Gummituch überspannten Uebertragungszylinder *b* ab. Dann läuft der Druckzylinder *c* mit dem Papierbogen *d* über den Uebertragungszylinder *b*, und von diesem wird das übertragene Bild abgedruckt. Da bei dieser Arbeitsweise der Maschine es unbedingt erforderlich ist, daß das Bild, welches sich auf dem Zylinder *a* befindet, nicht das Spiegelbild, sondern das richtige Bild darstellt, wie es auf dem Papierbogen nachher erscheinen soll, so lassen sich die bestehenden Buchdrucktypen und Klischees, wie sie in den heutigen Druckereien vorhanden sind, nicht drucken. Wird diese in den Druckereien und Schriftgießereien vorhandene Schrift auf dem Zylinder *a* (Abb. 125) angebracht, so würde das Schriftbild auf dem Uebertragungszylinder *b* richtig zu stehen kommen, jedoch auf dem zu bedruckenden Papierbogen, welcher zwischen den Zylindern *b* und *c* hindurchläuft, wieder als Spiegelbild erscheinen, ebenso wie auf dem Zylinder *a*. Bei Zinkdruck läßt sich dies dadurch umgehen, daß man neue Zeichnungen, die lithographiert werden, richtig auf den Originalstein oder die Zinkplatte aufzeichnet und bei alten bestehenden Zeichnungen so verfährt, daß man von diesen Zeichnungen zunächst einen Druck auf eine andere Platte herstellt und von dieser Platte alsdann wieder einen Umdruck auf die zum Druck nötige Zinkplatte macht. Aus diesen Ausführungen ergibt sich, daß die obenerwähnten, in Abb. 124 veranschaulichten Offsetmaschinen nur für Zinkdruck, nicht aber für Buchdruck (Druck von Typen) in Frage kommen können. Neuerdings hat man diese Schwierigkeit dadurch zu umgehen versucht, daß man eine Zinkdruckoffsetmaschine mit einer gewöhnlichen Rotationsmaschine gekuppelt hat. Der Druck geht dann wie folgt vonstatten: Die Papierbahn geht von der Papierrolle zunächst durch die Rotationsmaschine und wird hier in der altbekannten Weise mit Schrift bedruckt. Dann läuft dieselbe Papierbahn zur Zinkdruckoffsetmaschine, auf welcher die im Text befindlichen Abbildungen, für welche mit der Rotationsmaschine entsprechender Raum gelassen wurde, eingedruckt werden. Dieses Verfahren läßt sich daher nur für bestimmte Druckerzeugnisse (illustrierte Zeitungen) verwenden.

Eine weitere Offsetmaschine ist bekanntgeworden, welche sich von der in Abb. 124 dargestellten dadurch unterscheidet, daß bei ihr, wie aus Abb. 125 hervorgeht, zwar von flachem Satz gedruckt wird, die aber auch den Nachteil hat, daß nur von einer Papierrolle gedruckt werden kann; deshalb kommt diese Maschine nur für den gewöhnlichen Zeitungsdruck in Frage. Diese Maschine, welche Abb. 125 schematisch

veranschaulicht, ist wie folgt eingerichtet: *e* ist das Fundament, auf welchem der Schriftsatz ruht. Dieses Fundament wird auf einem Schlitten hin- und herbewegt. *f* ist die Farbwalze, die die Schriftform beim Hin- und Hergehen mit Farbe versieht. *g* ist der Uebertragungszylinder, auf welchen sich das Schriftbild abdruckt. Dieser Zylinder gibt das aufgedruckte Schriftbild auf den zweiten Uebertragungszylinder *h* ab. *i* ist der Druckzylinder. Zwischen diesem und dem Uebertragungszylinder *h* läuft die zu bedruckende Papierbahn *k*, wodurch das Schriftbild von dem Uebertragungszylinder *h* auf das Papier übertragen wird. Diese Maschine hat den Uebelstand, daß infolge der hin- und hergehenden Druckform *e* ein genaues Zusammentreffen des Uebertragungszylinders *g* mit der Druckform *e* schwer erzielbar ist. Bedingung zur Erzeugung eines guten Druckes ist, daß das Schriftbild

Abb. 124.



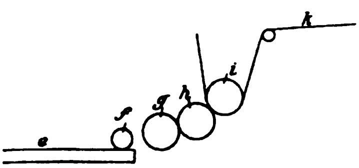


Abb. 125.

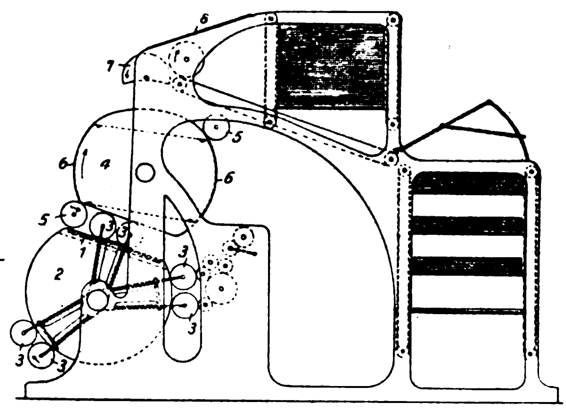


Abb. 126.

der Form *e* stets genau mit dem vorhergehenden Abdruck auf dem Uebertragungszylinder *g* zusammenfällt. Infolge der hin- und hergehenden Form entsteht an den Wendepunkten bei einer derartigen Maschine nach kurzer Zeit ein geringer Spielraum, welcher bereits genügt, um ein genaues Zusammentreffen des Schriftbildes auf dem Uebertragungszylinder *g* mit der Originalform *e* unmöglich zu machen.

Die Mängel der in den Abb. 124 u. 125 veranschaulichten Maschinen sind bei dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung vermieden worden. Die neue Offsetmaschine ist auf der Zeichnung in Abb. 126 veranschaulicht. Bei der neuen Maschine wird von flachem Originalsatz, Klischee, Stein- oder Zinkplatten gedruckt, wobei der Originalsatz oder die Platten fest auf dem Fundament gelagert sind, und führen weder eine hin- und hergehende noch eine Rotationsbewegung aus. In Abb. 126 ist *1* die festruhende Schriftform, welche zwischen zwei Scheiben *2* auf einer die Scheiben *2* oben miteinander verbindenden Platte gelagert ist. Die Farbwalzen *3* laufen beständig um die Scheiben *2* herum und versehen die feststehende Form *1* hierbei mit Farbe. Ober-

halb der Scheiben *2* sind im Gestell der Maschine zwei weitere Scheiben *4* ebenfalls feststehend angeordnet. Unten sind die Scheiben *4* abgeflacht, ebenso wie die Scheiben *2* an der oberen Seite, so daß zwischen den Scheiben *2* und *4* die Farbwalzen *3* hindurchkommen können. Auf den beiden Scheiben *4* laufen die mit Gummituch überzogenen Uebertragungszylinder *5*, welche auf den Rändern der Scheiben *4* eine Führung erhalten. Zwischen den beiden Scheiben *4* läuft ein großer, oben und unten abgeflachter Uebertragungszylinder, dessen beide einander gegenüberliegenden, nach einem Kreise gebogenen Flächen *6*, *6* ebenfalls mit Gummituch überzogen sind. Oberhalb der Scheiben *4* ist im Gestell der Druckzylinder *7* gelagert, welcher unten abgeflacht ist, so daß die Uebertragungszylinder *5* bei ihrem Umlauf auf den Rändern der Scheiben *4* zwischen diesen und dem Druckzylinder *7* hindurchkommen können.

Der Gang der Maschine verläuft folgendermaßen: Nachdem die Form *1* (Letternsatz, Stein-, Zinkplatte) in die Maschine eingeschoben und dort befestigt ist, erfolgt durch die Farbwalzen *3* das Einfärben der Schriftform *1*. Gleich nach den Farbwalzen *3* kommt von oben herunter der Uebertragungszylinder *5* und rollt ebenfalls über die mit Farbe versehene Schriftform; hierbei überträgt sich das Schriftbild auf den Uebertragungszylinder *5*. Bei der Weiterbewegung des Uebertragungszylinders *5* in der Richtung des Pfeiles um den beiderseits abgeflachten Uebertragungszylinder *6* herum erhalten die gebogenen Flächen dieses Uebertragungszylinders *6* den Abdruck von dem Uebertragungszylinder *5*. Von den Flächen *6* wird dann der Abdruck mittels des Druckzylinders *7* auf das Papierblatt *8*, welches zwischen dem Druckzylinder *7* und dem Uebertragungszylinder *6* hindurchgeht, übertragen und so der Druck hergestellt. Es wird somit bei dieser Maschine jeder tote Gang vermieden, die Druckform steht fest und die umlaufenden Uebertragungszylinder *5* treffen die Druckform immer genau an derselben Stelle. Da die Uebertragungszylinder *5* immer gleichmäßig um die Scheiben *4* kreisen, so treffen diese ebenfalls mit den Flächen des in entgegengesetzter Richtung sich drehenden Uebertragungszylinders *6* immer genau an derselben Stelle zusammen. Dadurch, daß die Farbauftragwalzen *3* sich um die unteren Scheiben *2*, die Uebertragungszylinder dagegen um die oberen Scheiben *4* bewegen, ist man in der Lage, mehrere Paar Farbwalzen und mehrere Uebertragungszylinder bei der Maschine anzubringen und gleichzeitig in Tätigkeit zu setzen. Bei der Maschine gemäß Abb. 126 sind zwei Paar Farbwalzen und zwei Uebertragungszylinder angebracht. Während der eine Uebertragungszylinder *5* das eingewalzte Schriftbild aufnimmt, überträgt der andere Uebertragungszylinder *5* das Schriftbild auf den großen Uebertragungszylinder *6*. Durch diese Anordnung wird jede Sekunde beim Gang der Maschine ausgenutzt und die Leistung bei nicht zu schnellem Gang sehr groß. Bei zwei Paar Auftragwalzen und zwei Uebertragungszylindern macht die Maschine bei einem Rundgang zwei Drucke, bei drei Paar Auftragwalzen und drei Uebertragungszylindern drei Drucke.

Felix Böttcher in Leipzig erhielt das D. R. P. Nr. 265965 vom 7. Januar 1913, ausgegeben den 17. Oktober 1913, auf eine Rotationsmaschine für indirekten lithographischen Druck mit nur zwei verschieden großen Zylindern. Die Erfindung bezweckt insbesondere, die Verwendungsmöglichkeit einer solchen Maschine nach der Richtung zu erweitern, daß man nicht nur auf dem Wege des indirekten lithographischen Druckes biegsame Papierbogen, Gewebe und dünne Bleche, sondern auch nicht biegsame Blechplatten und Kartonbogen sauber drucken kann.

Rotationsmaschinen für indirekten lithographischen Druck mit nur zwei Zylindern sind zwar bereits bekannt, doch werden in diesem Falle die bedruckten Bogen um den kleinen, mit dem elastischen Ueberzug versehenen Zylinder herumgeführt und mit der bedruckten Seite nach abwärts auf den Ablegerechen abgelegt. Abgesehen davon, daß letzterer Umstand die Gefahr des Verschmierens mit sich bringt, ist es bei dieser bekannten Maschine nicht möglich, unbiegsame, starke Blechplatten oder solche Kartonbogen, welche nicht gebogen werden dürfen, zu drucken. Um das erwähnte, an sich bekannte Ergebnis auch mit vorliegender Maschine zu erzielen, kennzeichnet sich demgegenüber die vorliegende Maschine dadurch, daß der große, mit der Formplatte versehene Zylinder mit Greifern und einer elastischen Druckfläche versehen ist, derart, daß die zwischen die Zylinder zugeführten Bogen mit der bedruckten Seite nach oben in gerader Richtung ausgeführt werden. Infolgedessen ist es, wie bemerkt, möglich, starke, unbiegsame Blechplatten und Kartonbogen mit derselben Maschine wie biegsame Papierbogen, Blechbogen und Gewebe zu bedrucken. Da weiter bei dieser Maschine der große Zylinder außer mit der Formplatte mit einer elastischen Druckfläche versehen ist, ist noch eine weitere Verwendung ein und derselben Maschine vorteilhaft möglich, dadurch, daß gemäß der Erfindung der kleine Zylinder mit einem abstellbaren Rakelfarbwerk versehen und sein Gummiüberzug gegen eine Kupferplatte auswechselbar ist, indem in diesem Falle auch mit ein und derselben Maschine Papierbogen und Gewebe nach dem Tiefdruckverfahren direkt bedruckt werden können, und zwar ebenfalls unter Ausführung der Bogen mit der bedruckten Seite nach oben.

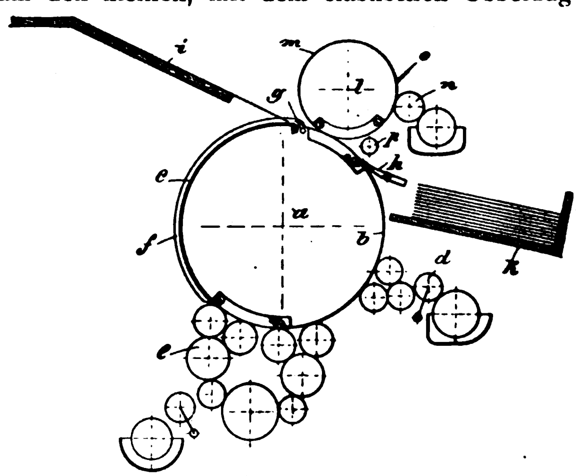


Abb. 127.

Die Abb. 127 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der Maschine.

In demselben ist *a* der große Zylinder, welcher mit einer Metallformplatte (Zinkplatte) *b* sowie mit einem elastischen Ueberzug *c* als Druckfläche bespannt ist. *d* ist das Feuchtwerk und *e* das Farbwerk, welche beide in bekannter Weise abstellbar sind. Außerdem ist der Zylinder *a* im Bereich des elastischen Ueberzuges *c* mit Randleisten *f* versehen, durch welche beim Vorbeigehen des elastischen Ueberzuges am Farbwerk und Feuchtwerk die Auftragwalzen abgedrückt werden. Ferner trägt der Zylinder *a* Greifer *g*, und es sind auf der Ablegeseite die üblichen Abstreichfinger *h* vorgesehen. *i* ist der Anlegetisch und *k* die Stapelauflage für die bedruckten Bogen bzw. Platten. Der kleine Zylinder *l* ist mit einem elastischen Ueberzug *m* versehen, und es ist an ihm ein abstellbares Farbwerk *n* mit Rakel *o* angeordnet. Eine Führungsrolle *p*, welche gegen den großen Zylinder *a* etwas gehoben und gesenkt werden kann, dient in der angestellten Lage zur Führung, wenn Papierbogen und Gewebe gedruckt werden, während sie beim Bedrucken starker Blechplatten und Kartenbogen abgehoben wird. Soll indirekt lithographisch gedruckt werden, so wird das Rakelfarbwerk abgestellt, der kleine Zylinder wird mit elastischem Ueberzug versehen und der große Zylinder mit der Zinkplatte. Diese wird am Feuchtapparat angefeuchtet und im Farbwerk eingefärbt und überträgt den Abdruck beim Umlaufen des großen Zylinders *a* auf den elastischen Ueberzug des kleinen Zylinders *l*, welcher dann auf den vom Greifer *g* erfaßten Bogen bzw. die Platte zwischen den beiden elastischen Ueberzügen des großen und kleinen Zylinders abgedruckt wird. Kurz vor den Abstreichfingern *h* läßt der Greifer den Bogen bzw. die Platte los, und diese wird in gerader Richtung mit der bedruckten Seite nach oben auf den Stapeltisch geführt. Wie ersichtlich, findet ein Herumbiegen der Bogen bzw. Platten um den Zylinder bei dieser Maschine nicht statt. Soll die Maschine als Tiefdruckmaschine verwendet werden, so ist nur nötig, die Zinkplatte des großen Zylinders zu entfernen, den Feuchtapparat und das Farbwerk desselben abzustellen und das Rakelfarbwerk des kleinen Zylinders anzustellen, nachdem sein elastischer Ueberzug gegen die geätzte oder auf andere Weise für den Tiefdruck vorbereitete Kupferplatte ausgewechselt ist.

Eine Gummidruckrotationsmaschine ist im D.R.P. Nr. 301 169 ab 19. Dezember 1916 von Joseph Allendorf in Griesheim (Main) beschrieben. Vorliegende Erfindung hat den Zweck, an Gummidruckrotationsmaschinen den Uebertragungszylinder so in seinen Lagern zu bewegen, daß die verschieden und nacheinander auftretenden Druckspannungen zwischen Uebertragungszylinder und Bildplatte oder zwischen Uebertragungszylinder und Druckbogen unabhängig und jede für sich während des Ganges der Maschine reguliert werden können.

An Gummidruckpressen, wobei der Uebertragungszylinder in festen oder verstellbaren Lagern oder mittels Federdruck gegen den Plattenzylinder, der auch gleichzeitig Druckzylinder sein kann, gepreßt wird,

ist es nicht möglich, mit zwei verschiedenen Druckspannungen zu arbeiten. Die einmalige Einstellung der Druckspannungen in den festen Lagern oder der Federn bleibt für den Aufdruck der Bildplatte auf den Uebertragungszylinder und für den Abdruck des Druckbogens vom Uebertragungszylinder ein und dieselbe. Der Druckbogen verlangt auch je nach seiner Stärke einen anderen Druck als die hoch- oder flachgeätzte Bildplatte; z. B. bei dickerem Papier oder Karton, wo der Uebertragungszylinder entsprechend verstellt werden muß, wird infolgedessen beim Abrollen des Uebertragungszylinders auf der Bildplatte ein ungenügender Druck erfolgen.

Diese Uebelstände sollen durch die neue Erfindung aufgehoben werden.

Abb. 128 ist eine zweizylindrige Gummidruckpresse. *P* ist der Plattenzylinder, welcher eine Druckfläche für die Bildplatte *l* und eine Gegendruckfläche *m* für den Druckbogen trägt. Der Plattenzylinder *P* liegt fest in seinen Lagern *n*. Der Uebertragungszylinder *Q* mit seiner Gummidruckfläche *o* liegt in seinen Lagern *p*. Sind in dem Zylinderkanal des Uebertragungszylinders *Q* Greifer angeordnet, dann kann auch der Uebertragungszylinder *Q* gleich Druckzylinder sein, und der Druckbogen erhält dann von der Druckfläche *m* des Plattenzylinders *P* seinen Gegendruck.

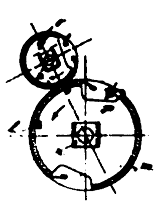


Abb. 128.

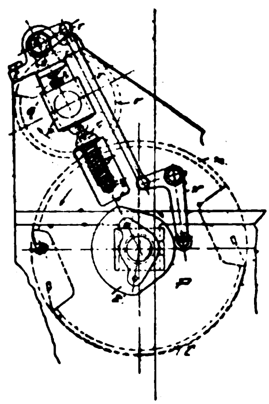


Abb. 129.

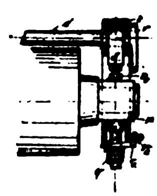


Abb. 130.

Das Lager *p*, wie Abb. 129 zeigt, ist mit der elastischen Feder *q* fest verbunden. Ueber dem Lager *p* ist der Hebel *r* mit einer exzentrischen Welle *s*, welche in dem Zylinderdeckel *t* ruht, angebracht. Diese Welle trägt einen Schieber *u*, der in der Seitenwand der Maschine geführt wird. Der Hebel *r* wird durch das Gestänge *v* und den Hebel *w* und Exzenter *Z* bewegt. Auch läßt sich der Uebertragungszylinder *Q* noch auf eine andere Art und Weise mit seiner Lagerung bewegen und die Ab- und Anstellung noch anders anordnen. Es soll jedoch nur hier an Hand der Abb. 129 u. 130 gezeigt werden, wie und wann der Mechanismus in Tätigkeit treten soll. Der Vorgang ist folgender:

Die Druckfläche *m* mit dem angelegten Druckbogen bewegt sich unter dem Uebertragungszylinder *Q*, oder wenn der Druckbogen an den Uebertragungszylinder *Q* angelegt würde, mit dem Gummituch *o* unter der Gegendruckfläche *m* des Plattenzylinders *P* vorbei. Während dieser Zeit wird durch die Feder *q* der Uebertragungszylinder *Q* gegen

die Fläche *m* gepreßt, und zwar nur so lange, als die Druckfläche *m* des Druckbogens sich mit dem Gummituch *o* des Uebertragungszylinders *Q* abrollt. Ist der Druck zu Ende, dann wird durch den Exzenter *Z* und Gestänge *v* und *w* der Hebel *r* mit der exzentrischen Welle *s* so bewegt, daß der Schieber *u* auf der Welle *s* sich nach unten bewegt und auf das Zylinderlager *p* aufsetzt. Kommt nun der Uebertragungszylinder *Q* mit seiner Gummidruckfläche *o* bei seiner zweiten Umdrehung mit der Bildplatte *l* des Plattenzylinders *P* in Berührung, dann ist dem Uebertragungszylinder *Q* jede Möglichkeit genommen, vom Plattenzylinder *P* abzuweichen, die Feder *q* kommt nicht mehr zur Wirkung, und es tritt zwischen Plattenzylinder *P* und Uebertragungszylinder *Q* eine andere Druckspannung auf als vorher beim Druckbogen. Durch die Schraube Z_1 kann nun jederzeit der Druck zwischen dem Uebertragungszylinder *Q* und der Bildplatte *l* geregelt werden, so daß die Schraube Z_1 des Schiebers *u* mit mehr oder weniger Spielraum sich auf das Lager *p* setzt oder durch Unterlagen der Spielraum ausgefüllt werden. Die Einstellung der Spannung in der Feder *q* kann durch den verstellbaren Keil r_1 und die Schraube r_2 oder durch Muttern r_3 geschehen.

Um nicht stets die Federspannung beim Abrollen des Uebertragungszylinders *Q* auf der Druckfläche *m* des oder gegen den Druckbogen und die feste Lagerung des Uebertragungszylinders *Q* beim Abrollen der Gummidruckfläche *o* mit der Bildplatte *l* des Plattenzylinders *P* anzuwenden, kann beim Umstellen des Exzenters *Z* die Wirkung der Druckspannungen zu anderer Zeit in Kraft treten, und zwar so, daß die Federspannung auf die Bildplatte und die feste Lagerstellung auf den Druckbogen wirkt.

Durch das Einsetzen verschiedener Druckspannungen während des Ganges der Maschine ist es möglich, die zu jedem Druckverfahren verlangten Papiere zu verarbeiten.

Dr. Eugen Albert in München erhielt das D. R. P. Nr. 279496 vom 1. Januar 1914 auf eine lithographische Umdruckpresse.

Beim Umdruck mit Gummizylindern, dem sogenannten Offsetdruck, zeigen sich, namentlich bei Maschinen für Schön- und Widerdruck, bei denen jeder der beiden Gummizylinder jeweilig zugleich als Druckzylinder für den anderen wirkt, Querstreifen, die nach kurzer Zeit den Weiterdruck unmöglich machen. Der Abstand dieser Querstreifen steht in einem Verhältnis zur Teilung der Zahnräder von Gummi- und Formzylindern, und die Querstreifen haben eine große Aehnlichkeit mit dem bekannten Schmitz, der oftmals im Buchdruck auftritt. Diese Querstreifen sind weder auf Abwicklungsfehler noch etwa auf ungenauen Schnitt der Zahnräder zurückzuführen, ihre Ursache liegt vielmehr darin, daß der Gummimantel des Umdruckzylinders, je nachdem sich ein Zahnräderpaar entweder im vollen Eingriff oder im Zustand stärkster Reibung der Zahnflanken befindet, entsprechend dem verschiedenen Zahndruck auch verschieden zusammengedrückt wird. Beim Höchstzahndruck wird der Gummi also eine

tangential ausweichende Bewegung machen, welche im nächsten Augenblick bei der sofort erfolgenden Entlastung, d. i. beim Mindestzahndruck, rückläufig wird, so daß ein fortwährendes Hin- und Hergleiten des Gummimantels des Umdruckzylinders auf dem Formzylinder stattfindet und dadurch querstreifenförmige Abschleifungen auf demselben entstehen. Da nun der Umdruck ein Reaktionsdruck ist und sowohl die farbannehmenden wie die farbabstoßenden und zugleich wasserannehmenden Schichten auf der Druckfläche von außerordentlicher Dünnheit sind, so genügen ganz schwache Abschleifmomente, um den Charakter dieser beiden Reaktionen zu zerstören und dadurch den Weiterdruck unmöglich zu machen. Dieser Mißstand macht sich bei den schon erwähnten Schön- und Widerdruckmaschinen besonders stark bemerkbar, da die synchron entstehenden Zahndruckunterschiede sich von dem einen Zylinderpaar auf das andere übertragen.

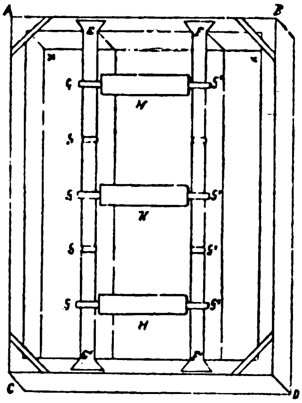
Diese Schliffstreifen bei Umdruckpressen sollen nach der Erfindung durch Verwendung von Stufenzahnrädern oder technisch gleichwertigen Mitteln dieser Form vermieden werden, wodurch der höchste und mindeste Zahndruck ganz oder in der Hauptsache ausgeglichen wird; es kommt hierdurch die tangentiale Bewegung des Gummimantels und damit die Ursache der Schliffstreifen in Wegfall. Bei Schön- und Widerdruckmaschinen, bei denen die beiden Zylinderpaare in Abhängigkeit voneinander stehen, sollen außerdem die beiden Zahnräderpaare so eingesetzt werden, daß, wenn bei einem Räderpaare Höchstzahndruck herrscht, bei dem anderen Räderpaare Mindestzahndruck herrscht, so daß ebenfalls ein Ausgleich der Zahndruckunterschiede erfolgt.

Herstellung von Umdrucken, wobei die Umdruckabdrucke an Stelle der Lithographiesteine oder Metallplatten zu beliebig späteren Umdrucken aufgehoben werden können. Robert Homburg, Dresden. — Man verwendet folgende Mittel: a) ein Umdruckpapier, dessen Aufstrich im wesentlichen aus einer Mischung von Albumin und Klebstoffen, Chlorkalzium und Glyzerin besteht; b) eine Umdruckfarbe, welche etwa zur Hälfte aus Seife, Wachs- und Fettstoffen und zur anderen Hälfte aus Perubalsam besteht; c) eine Auswaschtinktur, welche in der Hauptsache aus Terpentinöl, Asphalt, Wachs und Perubalsam besteht (D. R. P. Nr. 282953 vom 19. August 1913; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128).

Reinigen zurückgestellter Steine. Es ist mit mehr oder weniger Schwierigkeiten verbunden, wenn ein alter Gravurstein wieder in Gebrauch genommen und die eingetrocknete, hartgewordene Farbe ausgewaschen werden soll. Wenn man findet, daß Terpentin die hartgewordene Farbe nicht auflöst, dann gebe man eine geringe Menge Aether in den Waschlappen. Sollte Aether nicht zur Hand sein, so leisten einige Tropfen Karbolsäure gleich gute Dienste („Freie Künste" 1914, S. 186).

Herstellung von prägbaren Abziehbildern. Hermann Barth, Dresden-Neugruna. — Man vermischt die Druckfirnisfarbe mit einem mit Alkohol gelösten Gemisch von Paraffin und Seife und pudert den Deckgrund aus Kremserweiß, geschlämmtem Kaolin, Paraffin- und Wachspulver auf das Bild. Das Ganze überdruckt man mit einer Mischung von Paraffin und Seife in Alkohol, der noch Schellack zugesetzt ist (D. R. P. Nr. 293251 vom 24. August 1915; „Chem. - Ztg." 1916, Repert., S. 328).

Auf ein Verfahren zur Herstellung künstlicher Lithographiesteine durch Zusammenpressen eines Gemisches von Zement und anderen Stoffen in einer Form und durch Einwirkung von Wasser auf das Gemisch erhielt Viktor Hereng in Brüssel das D.R.P. Nr. 273612 vom 16. März 1913 (vgl. auch „Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 302).



$ABCD$ = Kasten des Tisches.
EE^1 und FF^1 = Leisteneinsätze.
GG^1 = als Achsenlager dienende Einschnitte.
H = Rollen.

Abb. 131.

Praktische Ueberdrucktische. In den meisten Fällen findet man in den Steindruckereien zum Fertigmachen der Ueberdrucke Tische gewöhnlicher Form, die höchstens etwas stabiler gebaut sind, um die Last der schweren Steine tragen zu können, und deren Platte manchmal mit Zinkblech beschlagen ist. Nachstehend beschriebener Tisch ist bedeutend praktischer, derselbe ist eigentlich ein auf starkem Untergestell ruhender flacher Kasten. Parallel zu den beiden längeren Seiten des Kastens und etwa 25 cm von diesen entfernt sind zwei Einsätze aus starken Leisten angebracht. Diese Leisten sollen etwa 1 cm niedriger sein als die Seitenwände des Kastens und werden in die Schmalseiten mit einem sogenannten Schwalbenschwanz eingefügt. In Entfernungen von je 15—20 cm werden in diese Leisten genau gegenüberliegende halbkreisförmige Einschnitte gemacht, die als Lager für die Achsen von Rollen dienen sollen. Der Durchmesser dieser Rollen muß so gewählt werden, daß diese über die Ebene des Kastens etwas hinausragen, dabei aber den Kastenboden nicht berühren, damit ein leichtes Spielen der Rollen (Abb. 131) gewährleistet ist. Der Zweck dieser Rollen ist, ein leichtes Bewegen des Steines beim Auflegen und Abstellen sowie bei der Arbeit selbst zu ermöglichen. Diese Rollen müssen aus hartem, kurzfaserigem, nicht splitterndem Holze (Buche, Birne, Ahorn usw.) gedreht sein, da sie durch die schweren Steine stark beansprucht werden. Die Achsen fertigt man aus Eisen oder Stahl; ihre Lager werden am besten mit Messing gefüllt. Drei dieser Rollen werden in allen Fällen genügen, wovon eine in der Mitte zu liegen kommt („Allgem. Anz. f. Druckereien" 1914, S. 958).

Ersatz für Chromsäure beim Zinkätzen. Man gebe 24 Unzen einer dünnen Gummilösung, 12 Unzen einer Lösung von Bichromatpottasche (gesättigt) und 1 Unze 85prozentiger Phosphorsäure in eine Flasche aus dunklem Glase und lasse sie 24 Stunden stehen. Diese Aetze wird nicht dick, aber verändert ihre Farbe. Sie hat anfänglich die Farbe wie Walnuß, dann wie Galle, wird grün und schließlich blau. Sie ist vollständig unschädlich, solange sie nicht blau geworden ist; da dies jedoch längere Zeit dauert, so ist die Aetze gewöhnlich schon früher aufgebraucht („Freie Künste" 1914, S. 187).

Hochdruck, autotypische Verfahren, Raster, verschiedene Apparate usw.

Ein Verfahren zur Herstellung von autotypisch zerlegten Reproduktionen durch Kopieren von Halbtonbildern unter Vorschaltung eines Rasters ist im D. R. P. Nr. 275967 vom 21. Mai 1911, ausgegeben den 30. Juni 1914, von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. enthalten. Zur Herstellung von Autotypiedruckformen ist bereits ein Verfahren bekannt, bei welchem man die Rasterzerlegung nicht bei der photographischen Aufnahme, sondern beim Kopieren des Halbtonnegativs bewirkt, indem man einen Raster vorschaltet. Diese Kopiermethode, welche bis jetzt nur bei Chromatkolloidschichten ausgeführt wurde, bedingt infolge der Unempfindlichkeit der Chromatschicht äußerst komplizierte und kostspielige Belichtungsvorrichtungen.

Demgegenüber erfordert das Verfahren gemäß vorliegender Erfindung, welches auf der Verwendung hochempfindlicher Halogensilbergelatineemulsion beruht, nur eine verhältnismäßig einfache und leicht zu beschaffende Beleuchtungsvorrichtung. Letztere besteht aus einer kleinen leuchtenden, blendenartig begrenzten Fläche, deren Gestalt, Größe und Abstand der zu erzeugenden Punktformation angepaßt wird. Solche Leuchtflächen werden vorteilhaft so hergestellt, daß man eine Matt- oder Milchglasscheibe von der Rückseite beleuchtet und zu ihrer Begrenzung blendenartige Ausschnitte in runder, quadratischer oder anders gearteter Form vorsetzt. Die Größe der Ausschnitte ist in hohem Maße abhängig von der Feinheit des Rasters, und zwar derart, daß grobe Raster große Ausschnitte, feine Raster kleinere Blenden bedingen; auch spielt die Dicke der Rasterdeckscheibe und des Negativglases eine große Rolle, ebenso der Charakter des Negativs selbst. Neben der Größe ist aber, wie erwähnt, die Form der Leuchtblende von entscheidendem Einfluß auf den Charakter der Reproduktion, da jeder einzelne Rasterpunkt gewissermaßen eine Projektion der Leuchtblende selbst darstellt. Eine unerläßliche Vorbedingung für die richtige Wirkung der Blende ist natürlich, daß alles ungeregelte Seitenlicht ferngehalten wird.

In dem D. R. P. Nr. 276691 vom 6. Juni 1913 derselben Firma, ausgegeben den 17. Juli 1914, wird angeführt:

Das vorliegende Verfahren ist eine weitere Entwicklung jener Erfindung, zum Zweck der Anwendung derselben auf Chromatkolloidschichten. Auf diese hat man bisher nur mittels bewegter Kopierrahmen oder bewegter elektrischer Bogenlampen kopieren können. Nach dem neuen Verfahren wird die Wirkung durch eine ruhende Beleuchtungsvorrichtung in vollkommener Weise und mit neuen Nebenwirkungen erzielt.

Im Gegensatz zu den hochempfindlichen Halogensilberschichten muß für Kopien auf Chromatkolloidschichten das direkte Bogenlicht zur Anwendung kommen, und zwar ist gefunden worden, daß eine den Tonwerten des Negativs entsprechende Verbreiterung der Punkte in den Mitteltönen und Tiefen dadurch zu erzielen ist, daß man eine sehr kleine und kurze Reflektorscheibe verwendet, die als Leuchtfläche wirkt. Dieser Reflektor, der keine spiegelnde, sondern eine mattweiße Oberfläche aufweisen soll, wird vorzugsweise aus emailliertem Metall oder aus Porzellan hergestellt.

Die so gebildete Beleuchtungsvorrichtung besteht also aus der Verbindung eines stark leuchtenden Punktes im Zentrum (dem eigentlichen Lichtbogen) mit einer kleinen, schwächer leuchtenden, scharf begrenzten Fläche, deren Helligkeit nach dem Rande abnimmt. Der leuchtende Punkt und die leuchtende Fläche erfüllen verschiedene Aufgaben. Die von dem leuchtenden Punkte ausgehenden Lichtstrahlen dienen zur Kernbildung der Rasterpunkte, und ihre Wirkung ist deshalb unabhängig von der Feinheit des Rasters. Die leuchtende Fläche aber hat eine ähnliche Aufgabe wie bei dem D. R. P. Nr. 275967, daß sie durch die verschiedenen, von ihr ausgehenden Strahlenkegel in den Mitteltönen und Tiefen eine Belichtung in der Umgebung der Kernpunkte bewirkt und eine Ausdehnung bzw. Ueberschneidung der Punkte gestattet. Deshalb muß auch die kleine Leuchtfläche in ihrer Größe erstens der Weite der Rasteröffnungen, zweitens dem erwünschten geringeren oder größeren Schluß der Töne und drittens dem Charakter der Negative angepaßt sein.

Aus diesen Darlegungen ergibt sich besonders, daß die bisher für Reproduktionszwecke benutzten Bogenlampen mit großen und tiefen Reflektoren für das vorliegende Verfahren nicht in Frage kommen können.

Zur Veranschaulichung der Größenverhältnisse diene folgendes: Bei einem Abstande des Lichtbogens von etwa $^1/_2$ m beträgt beispielsweise die Größe der Leuchtfläche für einen 60-Linienraster etwa 35×35 mm, während für einen 48-Linienraster eine Größe von 45×45 mm erforderlich ist, um genügenden Schluß in den Tiefen zu erzielen. Handelt es sich bei Anwendung des Verfahrens für chromolithographische Zwecke darum, eine Farbplatte herzustellen, welche als Kraftplatte nur geschlossene Tiefen ohne Lichtpunkte aufweisen soll, so kopiert man mit einer großen Leuchtfläche verhältnismäßig kurze Zeit, so daß die dichten Stellen des Negativs nicht bzw. nicht genügend kräftig vom Licht durchdrungen werden. Bei Teilplatten, welche die

ganze Zeichnung in den Lichtern enthalten sollen, ohne daß sich die Mitteltöne zu sehr schließen, muß man mit einer sehr kleinen Leuchtfläche lange kopieren. Bei harten Negativen wird man im allgemeinen mit einer kleineren Leuchtfläche kopieren als bei weichen Negativen.

Neben der Größe der Leuchtfläche spielt auch ihre Form eine große Rolle, und zwar hat man gefunden, daß quadratisch oder kreuzförmig begrenzte Flächen eine bessere und klarere Schlußbildung herbeiführen als runde Reflektoren. Anstatt die äußere Form derselben besonders auszubilden, kann man auch eine entsprechende Zeichnung in schwarzer oder in einer anderen unaktinischen Farbe auf der Reflektorscheibe anbringen, oder man kann den gleichen Zweck auch durch blendenartige Ausschnitte erreichen, welche man vor oder hinter dem Lichtbogen anbringt.

Aus den Abb. 132—137 geht die Anordnung der beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung in verschiedenen Ausführungsweisen hervor.



Abb. 132.

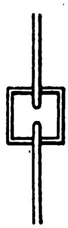


Abb. 133.

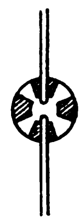


Abb. 134.

Abb. 135.



Abb. 136.



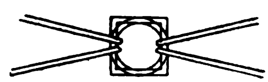


Abb. 137.

Abb. 132 u. 133 zeigen die Anordnung eines viereckigen Reflektors; Abb. 134 die eines runden Reflektors mit kreuzförmiger Reflektorfläche bei senkrechten Kohlenstiften. Nach Abb. 135 durchdringen zwei schrägstehende Kohlenstifte von hinten die Reflektorscheibe. Abb. 136 zeigt die Anordnung einer wagerechten Reflektorscheibe, die im besonderen zum direkten Kopieren auf Steine geeignet ist. Nach Abb. 137 können zwei Kohlenpaare verwendet werden.

Außer durch Veränderung der Form und Größe der Leuchtfläche kann man auch durch kürzere oder längere Kopierzeit und durch Veränderung des Rasterabstandes wesentliche Unterschiede im Charakter der Kopien erzeugen, so daß es beispielsweise durch diese drei Hilfsmittel ohne Schwierigkeit gelingt, nach einem einzigen Teilnegativ ein erstes, zweites und drittes Blau für chromolithographische Zwecke zu kopieren, welche nur einer verhältnismäßig geringen Korrektur durch den Lithographen bedürfen. Durch Verwendung entsprechend weicher, harter oder verstärkter Negative können diese Retuschen noch weiter auf ein Minimum reduziert werden.

Das Verfahren bietet also bei einfachster Ausführung und Apparatur die Möglichkeit, besonders für chromolithographische Zwecke geeignete Druckplatten herzustellen.

Als Kopierschicht kommt für lithographische Zwecke vorzugsweise Chromateiweiß in Frage, doch können naturgemäß auch andere Chromatkolloide benutzt werden.

Das D. R. P. Nr. 278924 vom 7. November 1913 ab, ausgegeben den 1. Oktober 1914, als Zusatz zum Patent Nr. 276691 von Klimsch & Co., enthält folgendes:

Das neue Verfahren betrifft Hilfsmittel, um auch bei großen Formaten das Verfahren des Hauptpatents Nr. 276691 leicht und sicher anzuwenden. Bei großen Formaten zeigte sich der Uebelstand, daß man mit ziemlich langen Kopierzeiten zu rechnen hat, da der Lampenabstand sehr groß gewählt werden muß, um den Lichtabfall nach den Ecken auszugleichen. Durch vielfache Versuche wurde festgestellt, daß der Lichtpunktabstand die doppelte Länge der Bilddiagonale (auf dem Negativ gemessen) betragen muß, um praktisch gleichmäßige Kopien herzustellen. Der Abstand soll also beispielsweise bei einem Bildformat 15×20 cm, welches eine Diagonale von 25 cm hat, 50 cm betragen. Die Beleuchtungsstärke ohne Berücksichtigung des schrägen Lichteinfalls verhält sich dann wie 17 für die Mitte zu 16 an den Ecken, was gerade noch innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt. Wendet man die angegebene Berechnung auf größere Formate an, so ergibt sich schon bei einem Bildformat 30×40 cm 100 cm, und bei der Größe 50×60 cm sogar 156 cm Abstand. Die Kopierdauer beträgt also bei 30×40 cm viermal und bei 50×60 cm beinahe zehnmal soviel als bei einem Bildformat 15×20 cm. Da bei diesem Verfahren, bei welchem durch den Raster und das Halbtonnegativ auf verhältnismäßig unempfindliche Chromatkolloidschichten kopiert wird, schon bei einem Abstand von 50 cm Kopierzeiten von 20 Minuten und mehr bei intensivster Beleuchtung vorkommen, so ergibt sich, daß die technische Verwertbarkeit bei größeren Formaten erheblich beeinträchtigt sein würde. Dazu kommt noch der Umstand, daß die bei großem Lichtpunktabstand vorhandene geringe Beleuchtungsstärke in vielen Fällen überhaupt keine brauchbaren Kopien ermöglicht, da die auf die Schicht treffenden Lichtstrahlen in ihrer Stärke unterhalb des für Chromatkolloidschichten in Betracht kommenden Schwellenwertes liegen. Man kann also bei großem Abstand die Belichtung noch so lange fortsetzen, ohne dadurch eine in bestimmter Stärke erforderliche Kopie erhalten zu können.

Es wurde nun gefunden, daß man diese Schwierigkeiten am sichersten dadurch behebt, daß man bei größeren Formaten den Abstand absichtlich viel zu kurz wählt und die so eintretende ungleichmäßige Belichtung durch vignettierendes Kopieren ausgleicht, also etwa den Belichtungsvorgang in zwei Stufen zerlegt, in deren erster ungleichmäßige Belichtung stattfindet, und in deren zweiter die Ungleichmäßigkeiten ausgeglichen werden. Das kann entweder so geschehen, daß man eine verlaufend schattierte Glasplatte in den Strahlengang einschaltet, oder eine undurchsichtige runde oder gezackte Scheibe eine Zeitlang vor der Mitte der Kopie bewegt. Dieses geschieht am einfachsten mit Hilfe eines sich langsam drehenden Uhrwerks, auf welchem

eine sternförmig gezackte Kartonscheibe befestigt ist. Durch diese Maßnahme ist es z. B. möglich, das Bildformat 30×40 cm in den Abstand der Diagonale, also von 50 cm, in kurzer Zeit gleichmäßig zu kopieren, während nach dem eingangs erwähnten Beispiel 80 Minuten erforderlich wären. Da bei diesen Abmessungen die Belichtungstärke in der Mitte sich zu derjenigen an den Ecken stets wie 5×4 verhält, so wird man außer der Hauptbelichtung von angenommen 20 Minuten noch 4 Minuten vignettierend belichten müssen, um den Ausgleich herbeizuführen, also im ganzen 24 Minuten benötigen. Praktisch ist, die vignettierende Belichtung noch 1—2 Minuten länger auszudehnen, um den Einfluß des schrägeren Lichteinfalls aufzuheben. Vgl. auch das D. R. P. Nr. 290725 derselben Firma („Chem.-Ztg." 1916, S. 171).

Ein Druckblatt, gekennzeichnet durch eine geranhte, mit kegel- oder pyramidenförmigen, an den Grundflächen aneinander anschließenden Erhebungen versehene Fläche, welche Erhebungen mit gelatineartigem, undurchsichtigem, halbdurchsichtigem und durchsichtigem Material überzogen sind, ist im Oesterreichischen Patent ab 1. September 1913 der Firma Millergraph Company in New York enthalten („Graph. Zentralbl." 1914, Nr. 11, S. 4).

Die Millergraph Company in Brooklyn, V. St. A., erhielt das D. R. P. Nr. 278169 vom 2. April 1913 ab, ausgegeben den 18. September 1914 auf ein Verfahren zur Herstellung von Rastern für Halbtonbilder aus gekörnten Platten aus plastischem Material.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Rastern, wie sie in der Reproduktionstechnik benutzt werden.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, derartige Raster aus halbplastischem oder ganzplastischem Material, wie Zelluloid oder Gelatine, herzustellen und mit Körnern vermittelst Prägung od. dgl. zu versehen. Dabei zeigten die erhabenen Stellen eine stärkere Deckung und die vertieften Stellen eine weniger starke Deckung des Rasters. Die Oberfläche war jedoch an allen Stellen lichtdurchlässig oder an den Erhöhungen oder in den Vertiefungen gefärbt.

Nach dem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird die mit regelmäßiger Prägung versehene Platte aus Gelatine od. dgl. mit einer Asphaltlösung od. dgl. überzogen, die von den höheren Stellen der Prägung nach den tieferen Stellen hin abläuft, so daß die höheren Stellen lichtdurchlässiger bleiben und nach Ansicht des Erfinders allmählich in lichtundurchlässige Stellen übergehen.

Der Zweck dieses Verfahrens ist die Herstellung eines Rasters, der mit der Genauigkeit und Fähigkeit für Wiedergabe von Einzelheiten des Glasrasters eine Weichheit des Tones verbindet, die bei dem Glasraster nicht erzielt werden kann.

Eine Platte oder ein Film aus Gelatine, Zelluloid od. dgl. wird durch Pressung oder Prägung mit regelförmigen Erhebungen und Vertiefungen in Form von Kegeln versehen. Diese Kegel sind regelmäßig ausgebildet, und ihre Grundflächen stoßen aneinander an. Wird nun eine leichtflüssige lichtundurchlässige Flüssigkeit, wie eine Asphaltlösung,

gleichmäßig auf die Platte aufgebracht, so werden sowohl die Scheitel als auch die Mantelflächen dieser kleinen Kegel überzogen, und die Flüssigkeit fließt leicht von den Scheiteln nach den Talstellen zwischen den einzelnen Kegeln. Die oberen Teile oder Spitzen der Kegel werden also ohne Flüssigkeit sein, während die Talstellen zwischen zwei Kegeln einen verhältnismäßig tiefen Ueberzug tragen, der sich den Kegelwänden entlang gegen die Spitze der nächstliegenden Kegel hin etwas abflacht, wozu auch die Kapillaritätswirkung beiträgt. Es entstehen dadurch auf dem Raster in regelmäßigen zahlreichen Zwischenräumen lichtdurchlässige Stellen, die ganz allmählich in weniger lichtdurchlässige Stellen übergehen.

Herstellung eines Rasters aus einer mit geprägten Erhebungen versehenen durchsichtigen Platte. Millergraph Company in Brooklyn, V. St. A. Auf den Spitzen der kegelförmigen Erhebungen der durchsichtigen Platte wird ein Ueberzug aus Druckerschwärze od. dgl. aufgebracht, der in Terpentin löslich ist. Auf diesen ersten Ueberzug wird ein zweiter aus Schellack aufgebracht, der nach den tiefer gelegenen Stellen der Erhebungen hin abfließt. Während der Ueberzug auf den Spitzen durch Aufwalzen hergestellt wird, wird der Schellacküberzug durch Aufpinseln aufgebracht, so daß er auch die tieferen Stellen der Erhebungen erreicht. Die Druckerschwärze auf den Spitzen wird dann durch Abwaschen mit einem in Terpentinöl getränkten Lappen entfernt, so daß die Spitzen dieser Kegel des Rasters vollständig lichtdurchlässig werden und allmählich in lichtundurchlässige Stellen übergehen (D. R. P. Nr. 280248 vom 2. April 1913; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128).

Ein Raster für photographische Reproduktionsverfahren von Ludwig Böhm in München ist im D. R. P. Nr. 276016 ab 23. März 1912, ausgegeben den 3. Juli 1914, beschrieben:

Bei den photographischen Reproduktionsverfahren zur Herstellung von Bildern, Wertpapieren u. dgl., beispielsweise durch Autotypie, benutzt man vorwiegend sogenannte Linienkreuzraster. Dieses Raster besteht aus einem Netz von rechtwinklig sich kreuzenden, parallelen schwarzen Linien von gleichem Abstande, die für den Lichtdurchtritt lauter gleiche Quadrate frei lassen. Es besitzt also in allen Teilen eine vollkommen regelmäßige Anordnung der Punkte. Um bei der Farbenautotypie ein einigermaßen harmonisches ruhiges Bild zu erzielen, sind drei oder vier Teilplatten erforderlich, die genau in bestimmten Winkeln zueinander stehen müssen, da bei der kleinsten Abweichung hiervon im Druck ein Streifenmuster oder Fleckenmuster im reproduzierten Bilde entsteht, das dessen Brauchbarkeit in Frage stellt. Aber trotz der genauesten Einhaltung dieser Vorschrift zeigt sich bei allen autotypischen Drei- oder Vierfarbendrucken ein störendes Punkt- oder Ringelmuster (Moiré), das von Fachleuten beanstandet wird.

Um diese Uebelstände zu vermeiden bzw. herabzumildern, wurde in der britischen Patentschrift Nr. 17069 vom Jahre 1907 ein Raster vorgeschlagen, das aus lauter in gleichen Abständen voneinander parallel

verlaufenden wellenförmigen Linien gebildet wird, die von einer zweiten Reihe solcher Linien geschnitten werden, so daß als Rasteröffnungen lauter Rhomben entstehen. Auch dieses Raster schließt infolge der bei ihm immer noch sehr hervortretenden Regelmäßigkeit des Netzes die lästigen Streifen oder Flächenmuster (Moiréfehler) nicht aus und eignet sich überhaupt nicht oder nur wenig für den Farbendruck.

Das Bestreben der betreffenden Fachtechniker geht nun allgemein dahin, eine möglichst weitgehende Unregelmäßigkeit in der Punktierung zu erzielen.

So ist in der österreichischen Patentschrift Nr. 10617 ein Raster beschrieben, dessen geradlinig verlaufende Linien Unterbrechungen zeigen. Durch Aufeinanderlegen zweier solcher Raster in verschiedenen Winkeln überkreuzen sich die unterbrochenen Linien, und es entsteht ein unregelmäßiges Punktsystem von aus je vier, sechs, neun regelmäßig angeordneten Einzelpunkten gebildeten Punktgruppen. Es sind also die Punkte einer jeden Gruppe regelmäßig angeordnet, und auch die Anordnung der einzelnen Punktgruppen erfolgt in wiederkehrender verhältnismäßiger Regelmäßigkeit. Es können also auch hier die erwähnten Fehler noch nicht vollkommen ausgeschlossen sein.

Um die weitestgehende Unregelmäßigkeit in der Punktierung zu erzielen, hat man die Anwendung der sogenannten Kornraster versucht. Die beim Kornraster vorhandenen feinen Punkte halten aber bei Mitteltönen und Lichtern die zur Farbkorrektur nötigen Aetzungen nicht aus und eignen sich auch nicht zum Druck großer Auflagen. Ein derartiges neues Kornraster ist in der deutschen Patentschrift Nr. 205801 beschrieben. Es wird auf graphischem Wege eine Fläche gleichmäßig mit Punkten gleicher Größe bedeckt, derart, daß zwischen diesen Punkten noch Raum für Punkte geringerer Größe verbleibt. Dieser Raum wird mit Punkten zweiter Ordnung ausgefüllt, und die noch verbleibenden kleineren Zwischenräume werden mit noch kleineren Punkten verschiedener Größe ausgefüllt. Es entsteht so ein Raster, bei dem Punkte verschiedener, aber immer wiederkehrender Größe, also Punkte sich wiederholender Größenordnung, unregelmäßig abwechselnd auf der Rasterfläche verteilt sind.

Es ist nun eine bekannte Tatsache, daß nur Raster mit gleich großen Punkten und gleich starken Begrenzungslinien ein vollkommen zweckentsprechendes Negativ liefern. Da das Raster nach der deutschen Patentschrift Nr. 205801 aus vielen kleinen, mittleren und großen Punkten besteht, wird bei der photographischen Aufnahme eine Ueberstrahlung der kleineren Punkte und so in den helleren Tönen ein sogenanntes „Zuschlagen" eintreten. Es wird also ein solches Raster nicht mehr erlauben, auf dem Negativ die nötigen Manipulationen, wie Verstärken, Abschwächen, Aetzen usw., zweckentsprechend vorzunehmen. Nur Raster mit gleich großen Punkten und gleich starken Linien ergeben ein richtiges Negativ, geben also die Tonabstufungen des Originals in der richtigen Weise wieder. Auch bei dem erwähnten Raster nach der österreichischen Patentschrift Nr. 10617 sind infolge der Ueber-

kreuzung der unterbrochenen Linien lichtdurchlässige kleinere Punkte oder gewellte Linien vorhanden. Es wird also auch hier mehr oder weniger derselbe Fehler im Negativ eintreten wie bei dem Raster nach der deutschen Patentschrift Nr. 205801.

Schließlich ist im „Jahrbuch" von Klimsch, 1902, Bd. 3, S. 165, noch ein Raster dargestellt, dessen lichtdurchlässige Punkte aus lauter unregelmäßigen Vielecken bestehen und bei dem die einzelnen Punkte in annähernd gleichen Abständen voneinander stehen. Allein die durchsichtigen Formen besitzen verschiedene Größen, haben also verschiedenen Flächeninhalt. Bei diesem Raster erhält man keinen guten Schluß der Lichter.

Aus den angeführten Gründen sind die erwähnten Raster für die Lithographie nicht in ausreichender Weise geeignet.



Abb. 138.

Man hat daher hier die verschiedensten Verfahren vorgeschlagen, die sich aber alle teils nicht eignen, teils umständlich oder kostspielig sind.

Am besten eignet sich für die Lithographie bis jetzt immer noch die manuelle offene Technik des Lithographen, nämlich die sogenannte Punktiermanier mit runden Punkten, die gut umdruckbar sind und zu flottem Fortdruck sich besonders bewährten. Diese Tatsache führte zu dem Gedanken, ein eigenartiges Raster zu schaffen, das unter Zuhilfenahme des photomechanischen Verfahrens die bei der Handarbeit in der Lithographie erforderliche lange Farbenskala herabzumindern und eine allen Anforderungen entsprechende, naturgetreue Wiedergabe des Bildes zu erzielen gestattet.

So besitzt das neue Raster die Vorzüge des Linienkreuzrasters in bezug auf die Anforderungen auf das Negativ; es findet bei ihm beim Photographieren kein „Zuschlagen" von Punkten statt, und es wird ein vollkommener Schluß der Lichter erzielt.

Infolge dieser Vorzüge ist das vorliegende Raster für lithographische Zwecke besonders geeignet. Auch hat es mit dem Linienkreuzraster noch den Vorzug gemein, daß es die gleiche einfache Behandlung (Photographieren, Aetzen, Kopieren usw.) gestattet.

Das Wesentliche des neuen Rasters besteht darin, daß die Rasteröffnungen aus verschieden unregelmäßigen Vielecken von gleichem oder annähernd gleichem Flächeninhalt gebildet sind, die vollkommen unregelmäßig auf der Rasterplatte verteilt sind. Die Verteilung erfolgt jedoch derart, daß die Umgrenzungslinien dieser unregelmäßigen Rasterflächen gleiche Stärke besitzen.

Das neue Raster stimmt mit dem gewöhnlichen Kreuzraster darin überein, daß die Begrenzung der Punkte gleichmäßig ist, nur daß bei dem hier angegebenen Raster diese Punkte unregelmäßig sind und die Linien nicht gerade, sondern bewegt.

Die Abb. 138 zeigt ein solches Raster, und es sind die angegebenen Merkmale desselben auf der Abbildung ohne weiteres zu ersehen.

Bei diesem Raster können natürlich auch die Punkte schwarz und die Linien weiß sein.

Das erfundene Raster läßt sich für alle Reproduktionsverfahren, bei denen die Anwendungsmöglichkeit eines Rasters gegeben ist, verwenden.

Kreuzraster, dessen Kreuzungen mehr oder weniger durchscheinende Stellen enthalten. Werner Robert Busch Larsen in Kopenhagen. Nur ein Teil der Kreuzungen des Rasters ist mit für Licht durchdringlichen Stellen versehen, um eine verschiedene Beeinflussung der lichtempfindlichen Platte in den Lichtern und in den Zwischentönen zu erreichen. Die für Licht durchdringlichen Stellen der Kreuzungen sind von mehr oder weniger durchscheinenden Farbflecken gedeckt, und zwar sind diese Farbflecken auf dem Deckglas des Rasters an solchen Stellen und in solchen gegenseitigen Abständen angebracht, daß die Farbflecken die Lichtöffnungen dann decken, wenn die beiden Glasplatten zusammengelegt werden (D. R. P. Nr. 293218 vom 12. Oktober 1915; „Chem.-Ztg." vom 2. September 1916).

Ein Verfahren, durch zweimaliges photographisches Kopieren Hochdruckformen für Negativ- und Positivdruck zu erhalten, ist im D. R. P. Nr. 280856 vom 28. August 1912, ausgegeben den 30. November 1914, von Theodor Dittmann in Neumünster i. H. beschrieben.

Das Verfahren bezweckt, Hochdruckformen für Negativdruck im Verein mit Positivdruck zu erhalten. Die Verbindung von solchen neben positiver Zeichnung negativ druckenden Formen ist zwar bekannt. Nach vorliegender Erfindung handelt es sich aber um ein durch photographisches Kopieren ausgeübtes Verfahren zur Herstellung solcher Formen, welches die Gewinnung von Druckformen mit eigenartigem Muster ermöglicht. Man bedient sich einer negativen Kopiermatrize des positiv zu druckenden Teils der Vorlage auf transparenter Unterlage mit ausgespartem Feld, in das man ein Diapositiv des negativ zu druckenden Teils der Vorlage als Folie legt; diese Folie muß an ihrer Oberfläche klebrig sein, damit sie zum Anhaften an einer mit ihr in Berührung kommenden Schicht gebracht werden kann. Hierauf wird diese Kombinationsmatrize in üblicher Weise auf eine lichtempfindlich gemachte Metallfläche kopiert, und zwar so, daß die letztgenannte Folie die lichtempfindliche Schicht berührt und an dieser haftet. Man hebt dann die lichtempfindliche Metallplatte von dem Negativ ab, achtet hierbei aber darauf, daß die positive Folie an der lichtempfindlichen Schicht hängen bleibt. Sodann wird statt des Negativs ein Raster aufgelegt und in bekannter Weise kurz auf dieselbe lichtempfindliche Schicht weiter kopiert.

Das Raster braucht keineswegs als Zerteilungselement für die positive Bildvorlage zu dienen, sondern soll nur den sonst freien Grund des Druckes mustern. Das Resultat ist eine Kopie, die neben dem

mit Rastermustergrund versehenen positiven Bilde nicht mit Raster gemusterte negative Schrift zeigt.

Dr. Heinrich Beck in Jena und Ernst Jacobi in Frankfurt a. M. erhielten das D. R. P. Nr. 284071 vom 21. Juni 1913 ab, ausgegeben den 4. Mai 1915, auf ein Verfahren zur photochemischen Herstellung von Druckformen aus entwickelten, fixierten, gewässerten und erhitzten Gelatinesilberbildern.

Es ist bekannt, daß photographische Gelatinenegative, wenn sie unter Anwendung von Wärme getrocknet werden, unter gewissen Bedingungen eine Reliefbildung aufweisen (vgl. Liesegang, Photochemische Studien, Heft 1, S. 14).

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Anwendung dieser Eigenschaft der Silbergelatine zur Herstellung von Druckformen. Es ist schon beschrieben worden, daß beim Kopieren eines Rasternegativs auf eine halogensilberhaltige Gelatineschicht eine druckfähige Platte entsteht, wenn man das Positiv in einem härtenden Entwickler, z. B. Pyrogallol, hervorruft und nach dem Fixieren, Wässern und Erhitzen mit Kaliumbichromatlösung tränkt und dem Lichte aussetzt. Es hat sich aber durch Versuche ergeben, daß die Gelatineschichten die Erhitzung, selbst wenn sie mit Pyrogallol entwickelt waren, nicht aushalten, ohne zusammenzulaufen. Dies wird aber vermieden, wenn man nach der Erfindung die Gelatineschicht vor dem Erhitzen z. B. mit Formalin härtet und unter Anwendung starker Wärme, etwa durch Auflegen auf eine 80—150° heiße Metallplatte, schnell trocknet.

Dann erheben sich die positiven Rasterpunkte stark genug über die Bildfläche, um eine sofort druckfähige Platte zu liefern.

Die beanspruchte Härtung ist zum schnellen Trocknen von solchen Bildern auch schon vorgeschlagen worden, aber nicht zur Herstellung von Druckformen.

Die Nachbehandlung mit Kaliumbichromatlösung kann dann wegfallen. Das Gelatinesilberbild kann durch Kopieren oder Kameraaufnahme mit oder ohne Raster erhalten worden sein.

Ueber den Einfluß verschiedener Salze auf die Empfindlichkeit von Chromatfischleimschichten schreibt E. Valenta. Zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit der für die Autotypieherstellung benutzten Lösung eignet sich am besten Kupferchlorid. Eine solche Vorschrift lautet: 30 ccm Le Pages Fischleim, 40 ccm zehnprozentige Ammoniumbichromatlösung, 20 ccm 16 prozentige Albuminlösung, 40 ccm Wasser, 2,5 ccm vierprozentige Kupferchloridlösung („Phot. Korr." 1914, Nr. 646; „Chem.-Ztg." 1916, S. 104).

Die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. bringt einen Schleuderapparat mit einer Unterlagplatte von 50 cm Durchmesser mit Handkurbel für Steine bis 50×60 cm und für Steine bis 60×70 cm in den Vertrieb (Abb. 139). Der mit der lichtempfindlichen Lösung übergossene Stein wird auf die Mitte des Drehkreuzes gelegt, die Klemmen herangerückt und die Kurbel in Bewegung gesetzt. Der Apparat wird zweckmäßig in einem Kasten untergebracht, der die

abspritzende Lösung auffängt und mit einer Heizvorrichtung versehen ist. Während des Trocknens ist es nicht nötig, die Kurbel ständig zu drehen, sondern man kann sie aus dem Zahngetriebe herausziehen, worauf der Stein noch längere Zeit in Rotation bleibt, da sich zwischen der Fußplatte und der oberen Scheibe ein großes Kugellager befindet. Hat man mehrere Steine einer Größe zu präparieren, so schraubt man die Klemmen in einer solchen Entfernung fest, daß man die Steine bequem einlegen und herausheben kann. Auf diese Weise entfällt die Notwendigkeit, für jede Präparation die Klemmen verstellen und festschrauben zu müssen.

Vorbereitung von mit einem Deckgrund und darüberliegender belichteter Schicht versehenen Druckplatten für das Aetzen oder sonstige chemische Einwirkungen. Von

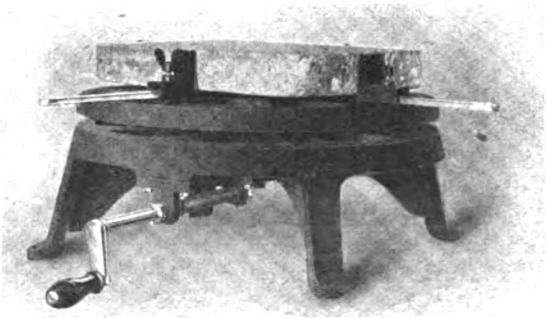


Abb. 139.

Dr. Eugen Albert, München. Man bringt das Lösungsmittel für die nicht durch Licht gehärteten Schichtteile und den Aetzgrund gleichzeitig auf. Die Wahl des Lösungsmittels hängt von der Wahl des zum Aetzgrund verwendeten Stoffes ab. Nimmt man z. B. in Oelen lösliche Harze, wie Asphalt, so eignet sich als Lösungsmittel Teeröl, da der immer im Steinkohlenteer vorhandene Wassergehalt als kolloidquellender und -lösender Bestandteil wirkt. Auch die im Handel befindlichen wasserlöslichen oder emulgierbaren Oele können durch Zusatz von dicker Gummiarabikumlösung zu einer Emulsion von den gewünschten Eigenschaften gemacht werden. Nimmt man Stoffe als Aetzgrund, welche sich nur in alkoholischen Flüssigkeiten lösen, z. B. Schellack, so kann dem Alkohol die Fähigkeit, die nicht belichtete Kolloidschicht zu lösen, durch Zumischung von kleinen Mengen Wasser oder Glyzerin erteilt werden. Durch dieses Verfahren wird das Entwickeln mit Wasser, die Anfärbung, Abspülung und Trocknung erspart (D. R. P. Nr. 279373 vom 25. Mai 1913; „Chem.-Ztg." 1914, S. 563).

Das Schoopsche Metallspritzverfahren.

Nach dem Schoopschen Metallisierungsverfahren von M. U. Schoop in Zürich wird Metall in zerstäubtem Zustande auf die zu metallisierende Oberfläche mit großer Geschwindigkeit aufgeschleudert, so daß man festhaftende metallische Ueberzüge auf beliebigen Flächen erzeugen kann (vgl. H. Günther und M. U. Schoop, Das Schoopsche Metallisierungsverfahren, Stuttgart, 1917). — Ueber die physikalisch-chemische Seite dieses Verfahrens siehe W. Kasperowicz in „Ztsch. f. Elektroch." 1918, S. 45.

In der Franckhschen Verlagshandlung in Stuttgart erschien 1917 von Hanns Günther und M. U. Schoop ein Buch über „Das Schoopsche Metallspritzverfahren, seine Entwicklung und Anwendung", nebst einem Ueberblick über seine Stellung zu den übrigen Metallisierungsmethoden und einem Abriß seiner Patentgeschichte.

Ueber Metallotypien mittels des Schoopschen Spritzverfahrens siehe „Phot. Korr." 1918, S. 154.

Schutz für längere Zeit aufzubewahrende Autotypien. Als bestes Mittel zur oxydfreien Erhältung länger aufzubewahrender Autotypien wird ein ganz dünner Ueberzug mit Terpentin verdünnten Asphaltlacks empfohlen, der sich später mit Terpentin, in schwierigen Fällen nach mehrmaliger Wiederholung und Erwärmen des Terpentins, wieder entfernen lasse; in vielen Fällen genüge es auch, die Aetzung über eine Gasflamme zu halten oder auf eine angewärmte Platte zu legen und mit Terpentin nachzuwaschen. Der Asphaltüberzug muß jedenfalls sehr dünn gewählt werden, sonst hat man Mühe, ihn vollständig von der Platte zu entfernen. Man schütze die Autotypien deshalb durch Auftragen von Vaseline und decke die Bildseite durch ein Blatt Papier. Besonders leicht oxydieren die Klischees, wenn sie auf frische Makulatur zusammen mit den Schriftkolumnen übereinandergestellt werden („Schweiz. Graph. Mitt.", Januar 1915, Heft 4, S. 59).

Ueber die Leitung eines großen Aetzereibetriebes siehe R. Ruß in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1915, S. 49).

Zinkplatten für Zinkätzung. Bekanntlich wird das Zink beim Erhitzen kristallinisch, was beim Einbrennen von Chromleimbildern Schwierigkeiten verursacht. Tammann gibt die Erklärung dieser Rekristallisation („Physik. Ber." 1920, S. 89).

Ueber Strichätzungen mit Korn schreibt Albert Bauer in „Ztsch. f. Repr.-Techn." 1915, S. 42.

Auf ein Verfahren zur Herstellung künstlicher Wasserzeichen durch Einpressen eines geätzten Reliefbildes in das fertige Papier erhielt Adolf Haude in Jette-Brüssel das D. R. P. Nr. 274276 in Kl. 15.

Als Preßform dient eine Stahlplatte, in die das Wasserzeichenbild als Autotypie tief eingeätzt ist. Beim Pressen hinterlassen infolgedessen die tiefliegenden Stellen der geätzten Form die Zeichnung des positiven

Wasserzeichenbildes als hochliegende, weniger durchscheinende Stellen im Papier. Die tiefgeätzte Stahlform liefert sehr große Schärfe des Wasserzeichens und hält eine sehr große Druckauflage aus. Die Prägeformen werden zweckmäßig wie folgt hergestellt: Man stellt von einer Photographie ein direktes, also nicht gewendetes Autotypienegativ her; letzteres kopiert man mittels der bekannten Emaillösung auf eine Glasplatte. Diese nunmehr ein Diapositiv darstellende Kopie wird zwecks Erhöhung der Lichtundurchlässigkeit durch Anfärben mit konzentrierter Kaliumpermanganatlösung verstärkt und alsdann von neuem auf die zum Drucken des Wasserzeichens bestimmte Stahlplatte als Negativ kopiert. Letzteres wird bis zur erforderlichen Tiefe eingeätzt, worauf die Stahlplatte zum Prägen des Wasserzeichens fertig ist („Papierztg." 1914, S. 1550).

Wasserzeichendruck. Der Obermaschinenmeister Fr. Kämmer in Brandenburg a. d. H. stellt eine Pasta her, die, unter der Bezeichnung „Kapra" in den Handel gebracht, sich auf dem gewöhnlichen Wege des Buchdruckes zur Herstellung imitierter Wasserzeichen gut verwenden läßt und Schreib- oder Kopiertinte nicht abstößt („Allgem. Anz. f. Druckereien" 1914, S. 1471).

Herstellung autotypischer Rasteraufnahmen mittels sich mechanisch verstellender Irisblende. Emil Eberhard in Zürich. Die Zeitdauer der Wirkungsweise der einzelnen verschieden großen Blendenöffnungen wird entsprechend der jeweiligen Oeffnung der Blende selbsttätig verändert (D. R. P. Nr. 282363 vom 30. Januar 1914; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128).

Metogravur wird ein Verfahren benannt zur Herstellung von Bildern, ornamentalen Zeichnungen, einfachen fortlaufenden Dessinierungen, Schriften usw. in Metall; sie vereinigt in sich die Schönheit der Handgravure und der Metallätzung. Die Metogravur liefert die Gesellschaft für Metallkunst m. b. H. in Aachen und Berlin („Typ. Jahrb." 1914, S. 604).

Ueber das „Chromophot"-Verfahren siehe unter Farbendruck.

Zur Herstellung von waschechter Buchdruckfarbe wird statt Firnisfarbe eine Kopierfarbe verwendet und Höllensteinlösung beigemischt („Typ. Jahrb." 1914, S. 628).

Waschechter Schwarzdruck auf Leinen kann mit gutem Resultat mittels einer auf folgende Weise zubereiteten Farbmasse leicht hergestellt werden: 20 g Kupfersulfat und 30 g salzsaures Anilin werden jedes für sich sehr fein zerrieben und alsdann sorgfältig mit Dextrin vermengt. Die Mischung wird unter Zusatz von 5 g Glyzerin und ebensoviel Wasser zu einer breiartigen Masse verrührt. Die damit bedruckten Gegenstände müssen 2—3 Tage zum Trocknen liegen bleiben („Typ. Jahrb." 1917, S. 113).

Matrizenpulver. In der Drogerie beschafft man sich Champagneerde, das ist feingeschlämmtes und gemahlenes Kaolin, an dessen Stelle

im Notfall auch roter Bolus, sogenannter Rötel, treten kann, fernerhin gelbes Kartoffeldextrin, das ist geröstete Kartoffelstärke, und außerdem gibt man feines Roggenmehl bei. Davon macht man eine Mischung in folgendem Verhältnis: 1500 g Champagnererde, 600 g Roggenmehl und etwas weniger als 500 g Dextrin, mische alles sorgfältig durcheinander und gebe es durch ein feines Haarsieb, so daß keine Knoten und festen Brocken übrigbleiben. Das Wasser, welches zum Anrühren dieses Quantums Pulver notwendig ist, wird mit 125 g feinem Gummiarabikum versetzt, das in Wasser gelöst wurde („Typ. Jahrb." 1915, S. 10).

Eine Matrizenmasse, welche besonders scharfe Abdrücke vom Original liefert und einem sehr hohen Druck standhält, enthält das D.R.P. Nr. 277354 vom 28. November 1911, ausgegeben den 8. August 1914, von Angela Emanuele Bacigalupi in Genua. Die Masse besteht aus Magnesiumsilikat (Talkum), Kalziumkarbonat, Baryterde (Schwerspat, Witherit), Schieferpulver, natürlichem Eisenmanganerzpulver und Gips und wird kalt auf das abzuformende Original gepreßt, wo sie nach kurzer Zeit erhärtet.

Zur Herstellung einer derartigen Matrize werden etwa folgende Mengenverhältnisse verwendet:

15 Teile hydraulisches Magnesiumsilikat, 15 Teile kohlensaurer Kalk, 50 Teile Schwerspat, 5 Teile Tonschieferpulver, 5 Teile Manganerde, sowie 10 Teile anderer kalkhaltiger Stoffe, wie Gips, je nach der Dauer der Plastizität, welche das Endprodukt aufweisen soll. Die Stoffe werden zunächst fein gepulvert, innig gemischt und dem Gemisch in kaltem Zustande so lange Wasser zugesetzt, bis eine plastische Masse entsteht. Diese plastische Masse wird in noch feuchtem Zustande für ganz kurze Zeit auf den abzuformenden Satz bzw. das sonstige Original gebracht. Die erhaltene Mater wird an der Luft getrocknet und der letzte Rest Wasser bis auf geringe Spuren abgesaugt. Die Masse behält ihre Plastizität eine Zeitlang, nimmt aber allmählich ungefähr die Härte des Marmors an, so daß sie alsdann geeignet ist, einem entsprechenden Druck standzuhalten.

Mit Stichel und Radiernadel zu bearbeitende Masse für Druckformen. Patent von Adolph Renner in Dresden. Diese Masse hat folgende Zusammensetzung: 2 Teile feinster Alabastergips, 2 Teile feinste Schlämmkreide, 1 Teil Zinkweiß, 1 Teil Portlandzement, 1 Teil Mehl, 1 Teil Leim und Wasser nach Bedarf. Mit der Leimbrühe werden die festen Stoffe gut verrührt, die entstehende Masse entweder zu dicken Platten geformt oder als Schicht auf eine bleibende Unterlage gegossen. Zweckmäßig erfolgt eine Pressung der getrockneten Masse und, sofern nicht schon durch die Pressung eine völlig glatte und ebene Oberfläche erzielt wird, ein Schleifen derselben. Die durch Gravieren usw. erzielte Druckform ist stereotypiefähig („Graph. Revue Oesterr. Ung." 1915, S. 75).

Aetzapparat für Druckplatten u. dgl. mit in dem Aetztrog umlaufendem Armkreuz. Hoh & Hahne, Fabrik photographischer

Apparate in Leipzig. Die bei dem D. R. P. Nr. 282327[1]) verwendeten hakenartigen Fortsätze an den Armen des Armkreuzes sind hier durch einen mit dem Armkreuz in die Flüssigkeit eintauchenden Reifen ersetzt. Das Armkreuz ist durch eine Platte abgedeckt, die entweder Durchbrechungen besitzt oder zwischen ihrem Umfange und dem Reifen Luftdurchgangsöffnungen freiläßt. Zwischen je zwei Armen des Armkreuzes sind tangential gerichtete Stege angebracht, welche in der Drehrichtung ansteigen (D. R. P. Nr. 286500 vom 16. Juni 1914, Zusatz zum Patent Nr. 282327; „Chem.-Ztg." 1915, Nr. 112/113, S. 364).

Aetzapparat für Druckplatten u. dgl. mit in dem Aetztrog umlaufendem Armkreuz, dessen Arme gegen den Boden des Troges geneigt gerichtet sind. Hoh & Hahne, Fabrik photographischer Apparate in Leipzig. Um Vorsorge zu treffen, daß in allen Teilen des Aetztroges eine gleich energische Bewegung der Aetzflüssigkeit hervorgebracht wird, wird eine Mehrzahl von Rührflügeln in solcher Weise eingebaut, daß alle Arme der vorhandenen Rührflügel gegenseitig ineinandergreifen, und daß sich beim Umlauf infolgedessen ihre Bahnen durchschneiden. Der durchbrochene Plattenhalter ist am Umfange mit einem nach oben überstehenden Rand versehen, um zu verhüten, daß die von den Rührflügeln gegen die Trogwand geschleuderte Aetzflüssigkeit im Rückstauen die Platten unterspült und so von der Unterlage abhebt (D. R. P. Nr. 286499 vom 3. Juni 1914, Zusatz zum Patent Nr. 282327[1]); „Chem.-Ztg." 1915, Nr. 112/113, S. 364).

Elektrisches Druckverfahren. Das Wesentliche desselben ist ein beim Durchgang des elektrischen Stromes durch die stromleitende Form Farbe erzeugender Stoff auf einem Farbträger. Dieser läuft über den zu bedruckenden Stoff und gleichzeitig mit diesem unter einer Gegendruckwalze durch, wobei die zu bedruckende Fläche nötigenfalls mit einer Masse überzogen und getränkt ist, welche die auf dem Farbträger gebildete Farbe an sich reißt oder als Beize wirkt, z. B. ein Tonerdesalz, welches den auf dem Farbträger durch den elektrischen Strom gebildeten Farbstoff als Lackfarbe bindet. Beim Durchführen der Form und des zu bedruckenden Stoffes nebst Farbträger unter der Walze wird zwischen letzterem und der Form an den leitenden Stellen der letzteren durch den Farbträger und die zu bedruckende Fläche der elektrische Strom durchgehen und an diesen Stellen Farbe erzeugen, die auf die zu bedruckende Fläche übertragen wird, so daß der Text oder das Bild auf dem zu bedruckenden Stoff erscheint. Das beschriebene Verfahren, das von Schunig in Budapest und Dr. Ferdinand Winkler in Wien erfunden wurde, soll scharfe Drucke liefern, billig und reinlich sein („Graph. Revue Oesterr.-Ung." 1915, S. 75).

Verfahren, um zwischen zwei Elektrodenplatten befindliches Papier mit Hilfe der Elektrolyse zu bedrucken. Max Baumann in Köln a. Rh. Ein dicker Papierstapel wird zwischen zwei Elektrodenplatten eingeschaltet, von denen die eine das wiederzugebende

1) „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 128.

Urbild und die andere das zugehörige Spiegelbild erhält. Auf diese Weise wird der elektrische Strom genau an den zu färbenden Stellen durch den ganzen Papierstapel geleitet, so daß ohne maschinelle Anlage und überhaupt ohne Bewegungsmechanismen eine umfangreiche Auflage bei einem einzigen Stromdurchgang gedruckt werden kann. Die Platten mit dem Urbild und Spiegelbild aus Metall können z. B. durch galvanischen Niederschlag nach Art der bekannten galvanischen Druckstöcke erzeugt werden. Werden die Erhabenheiten scharf ausgeprägt, so lassen sich derartige Platten ohne weiteres benutzen, da die zwischen den Erhabenheiten befindliche Luft genügend isolierend wirkt. Die Zwischenräume können aber auch durch eine eingestrichene Isoliermasse ausgefüllt werden. Das Papier wird zur Erhöhung der Leitungsfähigkeit angefeuchtet. Ist der Elektrolyt nur auf einer Seite des Papiers vorhanden, so erscheint der Druck auf dem Papier einseitig. Ist das Papier mit dem Elektrolyten ganz durchtränkt, so durchdringt auch die Färbung das Papier von der Vorderseite bis zur Rückseite. Statt Papier kann auch ein anderer Stoff verwendet werden, sofern er in der erforderlichen Weise für die elektrochemische Wirkung präpariert werden kann und genügende Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom besitzt (D. R. P. Nr. 293207 vom 26. Mai 1915; „Chem.-Ztg." vom 2. September 1916).

F. Collischonn in Frankfurt a. M. erhielt das D. R. P. Nr. 285077 vom 18. Januar 1913 ab, ausgegeben den 18. Juni 1915, auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen, die für Vervielfältigungen geeignet sind, sei es nun, daß die Druckform für Adressiermaschinen, Buchdruck oder andere Zwecke verwendet werden soll. Das Verfahren beruht auf der Zusammensetzung des Satzes auf mechanischem Wege. Die Aufgabe, welche die Erfindung löst, ist bisher dadurch gelöst worden, daß Matrizen in einer Setzmaschine zum Satz zusammengestellt wurden und davon ein Abguß hergestellt wurde. Man hat auch die Buchstaben in geeignete Massen eingeprägt und durch Ausgießen der so gewonnenen Form den Satz hergestellt; schließlich bedienen sich die Adressiermaschinen geprägter Patrizenplatten, mit denen dann unmittelbar gedruckt werden kann.

Das Verfahren nach der Erfindung bedient sich einzelner, gegebenenfalls geprägter Buchstaben oder Zeichen und stellt den Satz in der Weise fertig, daß die einzelnen Zeichenplättchen auf die Druckplatte aufgeschweißt werden. Vorteilhaft wird dazu die elektrische Schweißung, und zwar die sogenannte Punktschweißung, herangezogen. Nach dem Verfahren kann in einfachster Weise Satz zusammengestellt werden. Z. B. läßt sich zur Ausführung des Verfahrens eine nach Art einer Schreibmaschine ausgebildete Maschine bauen, die die einzelnen Buchstaben und Zeichen an die Druckplatte heranbringt, worauf die Plättchen dann mittels Elektrizität auf die Druckplatte aufgeschweißt werden. Der Benutzung von Setz- und Gießmaschinen gegenüber hat das neue Verfahren den Vorteil, daß durch Wegfall der Gießarbeit Zeit und Kosten gespart werden, während gegenüber den Prägemaschinen vorteilhaft in Frage

kommt, daß die Maschine zur Bildung des Satzes keine wesentliche mechanische Kraft benötigt. Es kann vorteilhaft sein, entweder die Druckplatte oder die Zeichenplättchen mit punktförmigen Erhöhungen zu versehen, damit ein gutes Anschweißen ermöglicht wird. Für die Platte kann man dabei eine Art Riffelung vorsehen, die Reihen von nebeneinanderliegenden Punkten ergibt. An Stelle der Schweißung kann auch Lötung treten.

Tetralin als Ersatzmittel zum Reinigen von Zinkklischees und Buchdrucklettern. Das Tetralin, ein während der Kriegszeit fabrikmäßig erzeugtes Ersatzmittel für Terpentinöl („Phot. Korr." 1920, S. 113), ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Fette und Oel. Es läßt sich mit Erfolg zum Waschen von Lettern und Klischees in Buchdruckereien und chemigraphischen Anstalten verwenden. Es ist billiger als Terpentinöl (s. a. S. 447 dieses Jahrbuches).

Tipolinegrafia hat der Buchdrucker Emil Giacomelli im Küstenlande ein von ihm erfundenes und bereits mehrfach patentiertes Verfahren benannt, daß dem Setzer die Möglichkeit bietet, Zeichnungen mittels Typen, Einfassungen und Linien aller Art zu einer Form zusammenzusetzen. Das Material wird zuerst provisorisch auf eine Wachsfläche gestellt, um dadurch die Zeichnung zu bilden, welche dann durch Anfüllen mit Gips, Zement, Stearin u. dgl. umrändert und blockiert wird. Auf diese Art soll man ohne Ausschluß eine Form erhalten, die sich sofort zum Druck eignet. Der Erfinder meint, daß sein Verfahren weniger für kleine, aber um so besser für große Arbeiten geeignet sei („Oesterr.-Ung. Buchdr.-Ztg." 1915, S. 84).

Kontrollverfahren bei der Herstellung eines Satzes von rapportierenden Mustern auf Platten mittels photographischer Reproduktion. Printex Company Ltd. in London. Die erste exponierte Platte wird entwickelt und zunächst an Stelle der folgenden lichtempfindlichen Platte in den Rapporteur eingesetzt. Sodann wird das aus dem Reproduktionsapparat geworfene Bild mit einem oder mehreren auf der Platte zur Deckung gebracht (D. R. P. Nr. 274629 vom 5. März 1913; „Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 492).

Ein Druckfundament für Schnellpressen enthält das D. R. P. Nr. 259779 vom 10. Oktober 1912 ab, ausgegeben den 13. Mai 1913, von Christian Leisner, Valentin Mayer in München und Max Otto in Frankfurt a. M.

Ein großer Uebelstand im Buchdruckgewerbe ist das Steigen des Ausschlusses, das sogenannte „Spießen", beim Durchgehen der Druckform unter dem Zylinder der Maschine, wodurch ein unsauberer, oft unbrauchbarer Druck hervorgerufen wird, da hierdurch zwischen den einzelnen Wörtern schwarze Flecke entstehen. Durch die vorliegende Erfindung soll dieses „Spießen" behoben werden, und zwar ohne jeden Handgriff von seiten des Maschinenmeisters. Zur Verwendung kommt nach der Erfindung eine magnetische Fundamentplatte und eisernes Ausschlußmaterial, das gegenüber dem bisherigen den weiteren Vorteil hat, daß es haltbarer ist und nicht so leicht zerstoßen wird als das

legierte, abgesehen von den Uebelständen des Bleistaubes und dessen Vergiftungserscheinungen.

Abb. 140 zeigt einen Querschnitt des magnetischen Fundaments zum Drucken mit spießlosen Formen. Die Buchstaben in der Abbildung haben nachstehende Bedeutung:

a ist eine Abdeckplatte aus leichtem Metall, in einzelnen Plättchen unter den Spulen,

b sind Anker,

c der Gang für die elektrischen Zuleitungen,

d bezeichnet den Platz für den Satz,

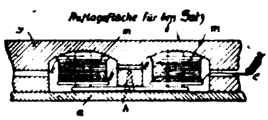
g ist die Grundplatte oder das Fundament der Druckmaschine,

m sind Elektromagnetspulen.

Abb. 141 zeigt die Ansicht der Unterfläche des Fundaments mit der Lagerung der Elektromagnete bei abgenommener Platte *a* usw.

Das ganze magnetische Fundament ist mit dem Karren der Maschine fest verbunden, und die Zuführung des elektrischen Stromes ist entweder durch hin- und herbewegliche Kabel oder auch durch Schleifkontakte vorgesehen. Die Einschaltung des elektrischen Stromes für das magnetische Fundament wird zweckmäßig mit der Anlaßvorrichtung der Maschine verbunden, so daß die Magnetisierung des Fundaments zugleich mit Ingangsetzung der Maschine in Kraft tritt und mit Anhalten der Maschine sofort zu wirken aufhört.

Abb. 140.



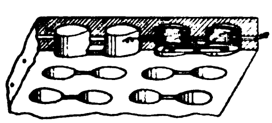


Abb. 141.

Die magnetische Fundamentplatte wird ausgebohrt, und zwischen den einzelnen Magneten bleibt ein Zwischenraum von 20 bis 25 mm stehen. Die Bohrungen laufen halbkugelförmig oder in ähnlicher Weise aus, wodurch die Platte mehr Widerstandsfähigkeit erhält als bei glatter Ausbohrung. Die Stärke der Platte muß an der tiefsten Bohrungsstelle mindestens 6—8 mm betragen.

Beim Gebrauch werden die Drucksätze von dem Setzer genau so gesetzt wie üblich, und auch ebenso wie sonst mit dem Rahmen in die Maschine eingespannt und von dem Maschinenmeister auf die magnetische Fundamentplatte aufgelegt. Bei dem Inbetriebsetzen der Maschine wird der elektrische Strom zweckmäßig selbsttätig eingeschaltet. Das Fundament wird magnetisch und das Ausschlußmaterial, das sonst das Bestreben hat, nach oben aus der Schrift zu steigen, wird festgehalten, und die genannten Uebelstände bleiben aus.

Soll der Satz abgenommen werden, so wird der elektrische Strom infolge des Ausrückens der Maschine selbsttätig oder anders ausgeschaltet und die Elektromagnete verlieren ihre Anziehungskraft, so daß der gebrauchte Drucksatz von dem Setzer ebensogut abgenommen werden kann wie jeder andere Satz.

Die Oxydierbarkeit von Schriftmetall ist nicht durch die chemische Zusammensetzung, sondern durch die Art des Gießens und

die Behandlung der Lettern beim Reinigen bedingt, wie R. Meyer und G. Schuster in „Ztsch. f. angew. Chem." 1914, Nr. 18, durch chemische und mikroskopische Untersuchung nachweisen. Die verbreitete Ansicht, daß ein Arsengehalt die Oxydation des Letternmetalls bewirkt, erwies sich als falsch. Die Oxydation des Letternmetalls wird hingegen begünstigt durch Eindringen von Feuchtigkeit infolge blasigen, porösen Gusses und feuchter Lagerung. Die kaum mehr gebräuchliche Reinigung der Lettern mit Natronlauge oder Seife ist durch die übliche mit Terpentinöl und Petroleum usw. zu ersetzen.

Die Firma Falz & Werner in Leipzig hat unter anderem folgende Apparate in den Vertrieb gebracht:

Liniierapparat (siehe Abb. 142). Das Anreißen von Linien auf geätzten Platten ist immer eine etwas unsichere Arbeit, wenn auf der frei liegenden Platte mit Lineal oder Winkel gearbeitet wird. Der Liniierapparat bietet eine größere Sicherheit und fördert die Arbeit wesentlich. In vielen Fällen wird man die zu behandelnde Platte nur in dem Apparat leicht zu befestigen haben, um nach dem drehbaren Lineal mit voller Sicherheit arbeiten zu können. Ganz aus Eisen für Platten bis etwa 30—40 cm.

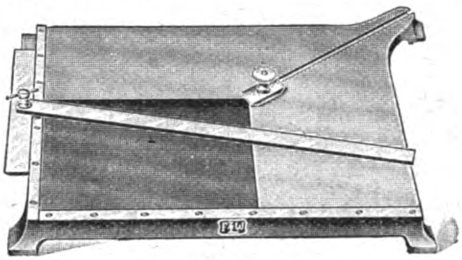


Abb. 142.

Pneumatischer Kopierapparat „Liliput" (Abb. 143). Der Apparat ist für Autotypien usw. bis 50 × 65 cm verwendbar. In weniger als einer Minute ist der Apparat beschickt und das erforderliche Vakuum erreicht, so daß mit der Belichtung begonnen werden kann.

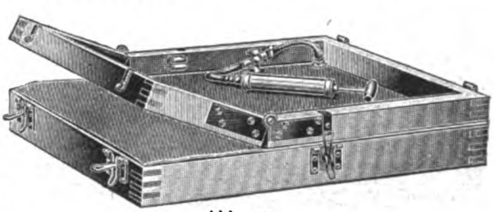


Abb. 143.

Herstellung von Galvanos. Langbein-Pfanhauser-Werke, Akt.-Ges., in Leipzig-S. Statt der starken Kupferschicht verwendet man eine dünne, auf elektrolytischem Wege rückseitig mit Zink verstärkte Kupferhaut, oder man ersetzt das Kupfer durch einen elektrolytischen Zinkniederschlag. Das zum Hintergießen sonst notwendige Zinn wird ebenfalls entbehrlich (D. R. P. Nr. 306941 vom 20. November 1917; „Phot. Korr." 1919, S. 91).

Gießen von Stereotypplatten. Winkler, Fallert & Cie. in Bern. Die Gießformteile werden während des ganzen Gießvorganges, also vor dem Eingießen und während des Einlaufs des geschmolzenen

Metalles und während der Kühlung der gegossenen Platte mittels Hindurchleitens von Dampf oder heißer Luft auf annähernd gleichmäßiger Temperatur erhalten. Dabei wird der die Matrize tragende Teil der Form auf einer höheren Temperatur als der die Rückseite der zu gießenden Platte formende Teil gehalten (D. R. P. Nr. 298722 vom 31. August 1913).

Herstellung von Matrizentafeln zur Stereotypie für Kunstdruckzwecke, insbesondere zum Abformen feingerasterter Autotypien. Winkler, Fallert & Cie., Maschinenfabrik in Bern. Talkum, Porzellanerde, Reismehl, Roggenmehl, Dextrin, Borax, Salizylsäure und Spanischweiß werden gemischt, in Wasser zu einem Brei angerührt und im Wasserbade zu einer dickflüssigen Konsistenz eingekocht, worauf die Masse nach vollständigem Erkalten auf einen vorher angefeuchteten Karton gestrichen und mit diesem getrocknet wird (D. R. P. Nr. 298785 vom 6. April 1914).

Herstellung von Stereotypiematrizen. Winkler, Fallert & Cie., Maschinenfabrik in Bern. Der in üblicher Weise verwendeten Papiermasse wird auf der Prägeseite oder auch durchgehend Graphit zugesetzt. Dadurch soll erreicht werden, daß das Gießmetall selbst bei etwas feuchtem Zustande der Matrize in deren feinste Einprägungen einläuft und diese scharf abformt (D. R. P. Nr. 298751 vom 9. Oktober 1913; Chem.-Ztg.“ 1917, S. 300).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Abdrücken und Klischees unter Verwendung von Zelluloseazetat erhielt die Compagnie Générale d'Electricité in Paris das D. R. R. Nr. 272695 in Kl. 15.

Zur Herstellung des für die Druckplatte erforderlichen Negativs oder Abdrucks wird ein dünnes Blättchen Zelluloseazetat auf ein dünnes Papier- oder Pergamentblättchen geleimt, zu welchem Zwecke das Papier mit einem Lösungsmittel von Zelluloseazetat getränkt und dann das Ganze nach Auflegen des Blättchens zusammengepreßt wird. Die noch weiche Schicht wird auf das wiederzugebende Klischee gelegt und dann das Blättchen gegen das Klischee gepreßt. Als Verstärkungsmasse wird eine Schellackmasse aufgebracht. Der so gewonnene Abdruck kann in üblicher Weise zur Herstellung des positiven Abdrucks für die Druckerei verwendet werden („Papierztg.“ 1914, S. 1550).

Heliogravüre, Schnellpressentiefdruck, Maschinen und Farben.

Josef Rieder in Berlin-Steglitz erhielt das D. R. P. Nr. 273710 vom 26. April 1913, ausgegeben am 5. Mai 1914, auf ein Verfahren zur Herstellung von Tiefdruckformen durch Durchätzung von Pigmentbildern nach Rastrierung der Druckflächen. Bei allen bekannten Verfahren zum Aetzen von Druckplatten oder Walzen für den Tiefdruck wird, wenn dies unter Anwendung des Pigmentverfahrens

geschieht, entweder das Raster mit auf das Pigmentpapier kopiert, oder aber erst durch ein besonderes Verfahren auf die zu ätzende Platte oder Walze aufgebracht, beispielsweise mit dem bekannten Emailleverfahren (Fischleim, Eiweiß und Chromat).

Bei der ersten Art läßt es sich nur schwer vermeiden, daß auch das als Rakelführung dienende Netz mit angeätzt ist, wodurch dann Aetzungen entstehen, die unsauber drucken.

Bei der zweiten Art würde dieser Uebelstand vermieden, wenn nicht durch die Spannung des Pigmentreliefs die deckenden Rasterlinien vom Metall losgerissen würden.

Mit dem nachstehenden Verfahren dagegen gelingt es auch bei sehr tiefen Aetzungen, die Rasterlinien vollkommen zu erhalten. Es wird zunächst nach einem an sich bekannten Verfahren ein Raster aus galvanisch niedergeschlagenen Linien auf der Druckfläche erzeugt; zu diesem Zweck wird mit einem geeigneten Verfahren ein Punktraster auf die Platte oder Walze aufgebracht. Dies kann entweder auf photographischem Wege (Chromateiweiß, Fischleim, Asphalt usw.) oder durch mechanischen Umdruck erfolgen.

Es bleiben dabei durchgehende Linien (gekreuzte Linien) unbedeckt. Diese werden nun mit einem durch das Aetzmittel nicht oder nur schwer angreifbaren galvanischen Metallniederschlag versehen und die Deckung dann entfernt.

Unangreifbar ist ein Goldniederschlag, doch erfüllen auch billigere ihren Zweck, wie Silber, das durch das Eisenchlorid nur oberflächlich in Chlorsilber verwandelt wird, das dem Vordringen der Aetzung großen Widerstand entgegensetzt.

Auf solche Platten wird dann das Pigmentbild übertragen und wie sonst geätzt. Das Verfahren gewährt noch den Vorteil, daß derartig vorbehandelte Platten durch Fachleute in Verkehr gebracht werden können, und daß nicht jeder, der den Tiefdruck ausüben will, selbst die schwierige Rastrierung vorzunehmen braucht.

Das am 24. August 1914 ausgegebene Zusatzpatent Nr. 277360 ab 8. November 1913 enthält folgendes:

Die nachstehend beschriebene Verbesserung des Verfahrens besteht in einer besonders gut geeigneten mechanischen Herstellung des Punktrasters, indem man die zu ätzende Unterlage in derselben Art, wie bei der Heliogravüre gebräuchlich, mit Asphalt u. dgl. einstaubt und den Staub anschmilzt.

Es wird aber nicht direkt auf eine solche Unterlage geätzt, sondern die frei bleibenden Stellen, die ineinander verlaufende Ringe darstellen, mit dem galvanischen Niederschlag bedeckt und das angeschmolzene Pulver entfernt.

Von Heliogravüreplatten, bei denen die Umgebung des Kornes geätzt wird, die Punkte aber stehenbleiben, läßt sich mit der Rakel nicht drucken, da die Punkte beschädigt würden. Dagegen drucken nach dem beschriebenen Verfahren geätzte Platten ebensogut wie solche mit regelmäßig gekreuzten Linien.

Anschließend hieran kann auch das D. R. P. Nr. 277617 vom 22. Januar 1914 der Rotophot-Akt.-Ges. für graphische Industrie in Berlin beschrieben werden.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren, um entweder nur Bilder oder Bilder neben Schrift, welche gemeinsam auf Chromatgelatineschichten kopiert und davon gemeinsam auf Formen für den Schnellpressentiefdruck übertragen wurden, nacheinander zu ätzen. Ein solches Nacheinanderätzen der einzeln in derselben Uebertragung vereinigten Objekte wird, ähnlich wie es z. B. bei autotypischen Hochdruckübertragungen notwendig ist, sehr oft erforderlich, wenn der Charakter der übertragenen Bilder so verschieden ist, daß ein gemeinsames Aetzen unmöglich erscheint, oder bei Uebertragungen, welche Schrift und Bild enthalten, um zu vermeiden, daß bei richtiger Aetzung der Bilder die Schrift unschön ausfällt, oder daß bei richtig geätzter Schrift die Bilder die nötigen Helligkeitsunterschiede vermissen lassen.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, zwischen den einzelnen Operationen der Aetzung jeweils ein Alkoholzwischenbad einzuschalten. Dieses Alkoholzwischenbad hat eine doppelte Bedeutung. Es soll

1. die letzten Spuren des Lackdeckmittels beseitigen, welches auf die Teile der Uebertragung gebracht wurde, welche vor der Aetzung geschützt werden sollten. Es soll aber auch das Alkoholzwischenbad

2. ein Austrocknen der Teile der Uebertragung herbeiführen, welche bereits geätzt wurden und infolgedessen eine so starke Lockerung ihres Zusammenhanges erfahren haben, daß Gefahr vorliegt, daß diese Teile beim späteren Abdecken für die nächstfolgende Aetzung durch Rissigwerden die Lackschicht sprengen.

Das Alkoholzwischenbad ist in der Weise anzuwenden, daß man die Lackdeckung stets mit Benzol od. dgl. ganz herunterwäscht, dann mit Alkohol durch Ueberwischen oder Uebergießen behandelt und nach dem Verdunstenlassen des Alkoholüberschusses von neuem mit Lack deckt, soweit nicht die Aetzungen bereits beendigt sind.

Bisher ist Alkohol nur als Bad vor Beginn der Durchätzung von Bichromatgelatineschichten empfohlen worden (Vidal, „Photogravüre" 1900, S. 135).

Ein Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen von Pigmentpapieren oder Stoffen auf Druck- oder andere Flächen durch Anfeuchten. D. R. P. Nr. 287059 vom 25. November 1913 für Hans Schulte in München (veröffentlicht am 30. September 1915). Nach dem Verfahren der Erfindung wird die Anfeuchtung beim Aufpressen des Papiers oder Stoffes auf die Druckwalze oder unmittelbar vorher durchgeführt, derart, daß der gerade aufzupressenden Stelle eine sich stets gleichbleibende Flüssigkeitsmenge zugeführt wird. Die Flüssigkeit wird zweckmäßig durch ein Spritzrohr von unten gegen die Aufpreßstelle gespritzt. Erfolgt dabei das Aufpressen mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, so ist, eine gleichmäßige Flüssigkeitszuführung zu dem Spritzorgan vorausgesetzt, eine vollständig gleichmäßige An- oder

Durchfeuchtung des aufzubringenden Ueberdruck-, Pigment- od. dgl. Papiers oder Stoffes und damit ein blasen- und verziehungsfreies Aufbringen desselben sichergestellt („Phot. Ind." 1915, S. 664).

Rotogravür, Deutsche Tiefdruck-Ges. m. b. H., Berlin. 1. Verfahren zur Herstellung möglichst gleicher Kopien, wobei man statt nach gleichen Zeiten das Kopieren nach gleichen Umdrehungszahlen eines in denselben Stromkreis wie die Kopierlampen geschalteten Elektromotors durchführt. — 2. Vorrichtung für das Verfahren 1, bestehend aus einem in den Stromkreis der Belichtungslampen geschalteten Elektromotor, der nach Erreichung der unabhängig von der Zeit der Kopie gewünschten Umdrehungszahl des Motors den Strom selbsttätig ausschaltet.

Der Elektromotor ist mit einer Teilscheibe oder mit einer anderen Einrichtung verbunden, damit er nach Erreichung einer bestimmten Umdrehungszahl eine Vorrichtung zum Ausschalten der Kopierlampen und des Motors selbst in Tätigkeit setzt. Die Teilscheibe besitzt an ihrem Umfang einen auswechselbaren Stift, welcher den Wagebalken zur Unterbrechung des Stromes betätigt. Mittels dieses Stiftes ist die Teilscheibe auf jede Umdrehungszahl des Motors einstellbar (D. R. P. Nr. 292182, Kl. 57b, vom 2. März 1915, ausgegeben am 26. Mai 1916; „Ztsch. f. angew. Chemie" 1916, S. 292).

Herstellung von Diapositiven, welche ein seitenverkehrtes Halbtonbild und Schrift oder Zeichnung enthalten. Rotophot-Akt.-Ges. für Graphische Industrie, Berlin. — Vorliegendes Verfahren soll die gleichzeitige Aetzung von Halbtonbild und Schrift durch Herstellung eines für die Kopie auf Pigmentpapier sofort geeigneten, seitenverkehrten Diapositivs gestatten, welches sowohl das Halbtonbild als auch die Schrift enthält. Auch soll dieses Verfahren die gleichzeitige Hervorrufung des Halbtonbildes und der Schrift oder der Zeichnung auf dem Diapositiv ermöglichen. Man druckt zu dem Zweck auf inaktinisch (schwarz oder dunkelrot) gefärbtes Papier den Schriftsatz oder die Zeichnung mittels Buchdrucks oder auf andere Weise in einer recht aktinischen Deckfarbe, wie Weiß, Hellblau oder Silber. Dieser Druck wird mittels photographischer Kamera auf einer Trockenplatte in der Aufsicht aufgenommen. Da der Grund des Druckes ganz inaktinisch ist, gibt nur die weiße, hellblaue oder silberne Schrift oder Zeichnung auf der Trockenplatte einen entwickelbaren Lichteindruck, während alle übrigen Teile der Trockenplatte unverändert bleiben. Sodann nimmt man in der Kamera das ringsum abgedeckte, seitenverkehrte Halbtonnegativ in der Durchsicht auf der gewünschten Stelle der bereits den Lichteindruck der Schriftaufnahme tragenden Platte auf und entwickelt und fixiert die getrennt gewonnenen beiden Lichteindrücke auf der Platte gleichzeitig. Das auf derselben Platte erhaltene Tonbild nebst Schrift oder Zeichnung kann dann ohne weiteres für die Zwecke des Tiefdruckes auf Chromatgelatine umkopiert werden. Das so erhaltene Chromatgelatinebild ergibt mit einer Aetzung gleichzeitig Halbtonbild und Schrift oder Zeichnung (D. R. P. Nr. 293193 vom 2. Oktober 1915; „Chem.-Ztg." vom 2. September 1916).

A. C. Braham erhielt das Engl. Pat. Nr. 137108 auf ein Photogravüreverfahren, bei welchem für die Uebertragungspapiere lösliche Farbstoffe verwendet werden. Die Papiere werden mit einem gallertigen Gemisch aus Gelatine, Wasser, Sirup, Ammoniak und Karbolsäure, welchem gebrannte Sienna zugesetzt ist, präpariert; Kupfersulfat wird als Beize beigegeben und beim Sensibilisieren mit Kaliumbichromat eine größere Lichtempfindlichkeit erzielt („Monthly Abstr. Bull. Research Lab. Eastman Co." Mai 1920, S. 151).

Das D. R. P. Nr. 288811 vom 31. Dezember 1914, ausgegeben am 23. November 1915, als Zusatz zum Patent Nr. 271139 für Dr. Karl Bleibtreu in Bonn und Deutsche Photogravur-Akt.-Ges. in Siegburg enthält ein Verfahren und Vorrichtung zum Uebertragen von Pigmentpapier auf Metallflächen und andere Unterlagen zum Zweck der Bildübertragung.

Beim Uebertragen von Pigmentpapier auf Metallflächen und andere Unterlagen verfährt man im allgemeinen so, daß man das genetzte Pigmentpapier an vorher auf der neuen Unterlage angebrachte Marken anlegt. Beim Uebertragen nach Patent Nr. 271139, wobei das trockene Pigmentpapier auf die gleichfalls trockene Metallfläche gelegt wird, läßt sich das Anlegen an solche auf letzterer angebrachte Marken nicht gut anwenden, weil das Pigmentpapier, bevor es an der Aufnahmefläche haftet, bei den nötigen Manipulationen leicht aus der richtigen Lage entweichen kann.

Nach vorliegender Erfindung verfährt man nun bei Einhaltung der durch Anspruch 2 des Hauptpatents geschützten Arbeitsweise so, daß einerseits die Aufnahmefläche in eine Lage von genau bestimmter Orientierung gebracht, und daß andererseits das auf den Zwischenlagen und der pneumatischen Decke ruhende Pigmentpapier auf einer besonderen, am besten ebenen Unterlage in eine genaue Orientierung zu der Aufnahmefläche gebracht wird, bevor eine Berührung beider Teile stattfindet. Die Unterlage für das Pigmentpapier und die Aufnahmefläche werden nun zwangläufig in der Weise einander genähert, daß die vorher bewerkstelligte Orientierung beider Teile nicht verlorengeht. Man setzt diese Annäherung so weit fort, bis das Pigmentpapier nebst unterliegenden Zwischenlagen und pneumatischer Decke entweder auf der ganzen Fläche, oder, wenn die Aufnahmefläche zylindrisch ist, auf einer Linie fest an die Aufnahmefläche angedrückt wird. Damit ist die Gefahr einer Verschiebung der verschiedenen Teile gegeneinander beseitigt, und man vollendet nun das Anschmiegen des Pigmentpapieres, der Zwischenlagen und der pneumatischen Decke nach den Vorschriften des Hauptpatents und evakuiert.

Auf diese Weise gelingt es, wenn als Beispiel für die Aufnahmefläche Kupferzylinder gedacht werden, sowohl einzelne Bilder in richtiger Stellung zur Walzenachse, als auch die Teilbilder eines einzelnen für Mehrfarbendruck bestimmten Bildes rapportgerecht auf Walzen zu übertragen.

Neue Schwierigkeiten ergeben sich, wenn man mehrere einfarbige Einzelbilder, deren Diapositive nicht auf einer Sammelplatte vereinigt sind oder die für Mehrfarbendruck bestimmten Teilbilder von mehreren Objekten gleichzeitig nach dem Hauptpatent rapportrichtig auf die Walze übertragen will. Dies gelingt aber, wenn man den in der Beschreibung des Hauptpatents vorgesehenen, zwischen Feuchtpapiere und Pigmentpapier eingeschalteten trockenen Papierbogen als Montagebogen für die Einzelbilder ausgestaltet. Man verfährt dann so, daß man auf dem trockenen Papierbogen den Platz für jedes Bild mit genauen Marken bezeichnet, daß man die einzelnen Bilder an den Rändern mit einem am besten wasserlöslichen Klebmittel in der richtigen Stellung anklebt, mit der Vorsicht, daß die Luftabsaugung zwischen Pigmentpapier und Montagebogen nicht behindert wird, und daß man dann den die Einzelkopien tragenden Montagebogen in derselben Weise in richtige Orientierung zur Walzenachse bringt und auf die Walze überträgt, wie es vorher für die Uebertragung von einzelnen Bildern beschrieben wurde.

Die bei der Evakuierung sich dem Pigmentpapier mitteilende Feuchtigkeit der Feuchtbogen bewirkt gleichzeitig die Lösung des Klebmittels, mit dem die Pigmentkopien auf dem Montagebogen angeklebt sind, so daß sich beim Oeffnen der pneumatischen Decke der Montagebogen leicht von den auf der Walze haftenden Kopien ablöst. Für die Orientierung des Pigmentpapierbogens bzw. des Montagebogens genügt es, wenn man die in der Längsrichtung der beiden letzteren verlaufende Mittellinie oder eine mit dieser parallele Linie senkrecht zur Walzenachse einstellt, da der seitliche Rapport durch Verschieben der Walzen in der Achsenrichtung beim Rapportieren in der Druckmaschine gefunden wird.

Beispiel.

Auf einer unteren, horizontal liegenden Platte *a* sind als Träger des Kupferzylinders *K* zwei senkrechte Platten P, P_1 mit genau kongruenten winkeligen Ausschnitten parallel zueinander und in solcher Entfernung voneinander angebracht, daß die Köpfe des Zylinders eben Auflage in den winkligen Ausschnitten haben. Wird die Walze in diese Ausschnitte hineingelegt, so erhält ihre Achse, welches auch der Durchmesser der Walze sei, eine fest bestimmte Orientierung.

Auf der unteren Platte *a* ruht ferner eine rechtwinklige Platte *b*, welche um so viel schmäler als *a* ist, daß sie sich zwischen den beiden auf *a* montierten Walzenlagern P und P_1 auf- und abbewegen läßt. Die Zwangläufigkeit dieser Bewegung ist dadurch erzielt, daß die untere Platte *a* an einer der von den Walzenlagern freien Kanten mit der entsprechenden Kante der oberen Platte *b* durch ein Scharnier *c* verbunden ist, während man von der anderen Seite her einen Keil *d* zwischen beide Platten schieben kann.

Auf Platte *b* befinden sich ferner in der zur Walzenachse senkrechten Richtung Anlagemarken *e* und e_1 für einen zu spannenden Faden, oder besser für ein auf das Pigmentpapier oder den Montage-

bogen aufzulegendes Lineal, vermittelst dessen man ihre Mittellinie genau in die zur Walzenachse senkrechte Orientierung bringen kann. Man verfährt also so, daß man auf die Tischplatte *b* zuerst die pneumatische Decke *f*, darauf die feuchten und, falls erwünscht, die trockenen Bogen — diese gesamten Zwischenlagen in der Abb. 144 mit *g* bezeichnet — und darauf das Pigmentpapier *h* legt, und daß man nach erfolgter Orientierung des letzteren, wobei die Mittellinie senkrecht zur Walzenachse gelegt wird, den Keil zwischen beide Platten schiebt, bis die feste Anlage des Pigmentpapiers an die Walze erreicht ist, wobei natürlich der ausgeübte Druck nicht das Eigengewicht der Walze überwinden und diese aus ihrem Lager herausheben darf. Dann legt man die freien Enden der Bogen sowie der pneumatischen Decke um die Walze herum, schließt die Decke und evakuiert.

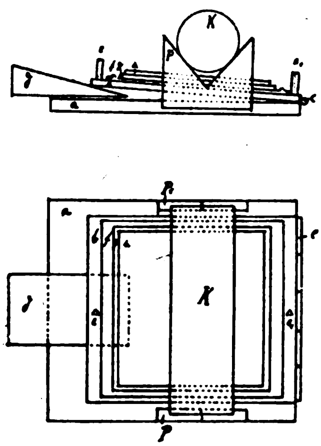


Abb. 144.

Statt durch Lagerung der Walzen in den winkligen Ausschnitten kann man die Orientierung der Walze auch dadurch erzielen, daß man sie auf eine Spindel aufzieht und die Achse der letzteren in genau schließenden Lagern oder zwischen Körnern lagert, ähnlich wie es bei den zum Schleifen der Kupferwalzen dienenden Drehbänken üblich ist.

Die zwangläufige Bewegung der oberen Platte kann auch mittels Schraub- oder Hebelwerks erfolgen.

A. E. Bawtree stellt nach Rasternegativen Diapositive mittels des Chromfischleimverfahrens (wie es die Autotypisten anwenden) auf Glas her, indem er entsprechend dünne Schichten von Chromleim benutzt und die Kopien mit kaltem Wasser entwickelt; er färbt die Leimbilder nacheinander mit Anilinfarben an, z. B. mit Blau, Methylviolett und Auramin oder Malachitgrün oder Säurebraun und Bismarckbraun usw. („The Brit. Journ. of Phot." 1913, Col. Suppl., Nr. 83 u. 84, S. 41, 44 u. 48).

A. Jarman beschreibt die Herstellung von Kupferdruckplatten in der Halbton- oder Strichmanier ohne Aetzung. Eine mit dem Bichromatgelatineverfahren erhaltene Reliefschicht wird nacheinander mit Silbernitrat und Ferrosulfat getränkt. Der so entstandene Silberniederschlag macht sie zu einem metallischen Leiter. Dieses Relief wird galvanoplastisch mit Kupfer überzogen („Phot. Times" 1915, Bd. 47, S. 103; „Chem.-Ztg." 1915, Repert., S. 492).

Zerlegen von Texten durch Rasterkopie für Rakeltiefdruck. Frédérik Thévoz, Genf. — Die im Tiefdruck zu ätzenden Texte werden auf eine lichtempfindliche Schicht kopiert, welche in der Regel aus mit Chromatsalzen lichtempfindlich gemachter Gelatine besteht. Diese Belichtung benötigt zwei getrennte Arbeitsvorgänge,

nämlich erstens die Kopie des Textes und zweitens die Kopie eines aus parallelen oder gekreuzten Linien bestehenden Rasters. Um die Schwierigkeiten des bisherigen Verfahrens zu beseitigen, ersetzt man nach dieser Erfindung das regelmäßige Raster durch ein unregelmäßiges Kornraster, wodurch die Textdrucke besser werden sollen. Die Uebertragung sowie das Aetzen der Platten oder der Zylinder erfolgen sodann auf übliche Weise (D.R.P. Nr. 290723 vom 24. April 1914; „Chem.-Ztg.", Repert., vom 6. April 1916).

Herstellung von kopierfähigen Druckmustervorlagen auf Jod-, Chlor- oder Bromsilberkolloidschichten. — Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Akt.-Ges., Augsburg. — Auf einen Teil der photographischen, mit der Jod-, Chlor- oder Bromsilberschicht überzogenen Fläche, der eine dem Druckbilde entsprechende Gestalt besitzt, wird ein mechanischer Druck, etwa mit Hilfe eines Prägestempels, ausgeübt. Die Brom-, Jod- oder Chlorsilberschicht wird dann entwickelt. Sie färbt sich an denjenigen Stellen, die dem Druck ausgesetzt waren, dunkel, und das auf diese Weise auf der Brom- usw. Silberplatte oder auf dem Bromsilberpapier entstandene Bild kann auf die lichtempfindliche Schicht einer Tiefdruckform übertragen werden. Durch Aetzen werden dann auf der Druckform die Vertiefungen, die dem Druckbilde entsprechen, in bekannter Weise hervorgerufen. Das Verfahren eignet sich besonders zur Herstellung des Textes auf Tiefdruckwalzen. Die einzelnen Buchstaben können hierbei mit einer Schreibmaschine ohne Einfärbung auf die Bromsilberplatte, den Bromsilberfilm oder das -papier aufgeschlagen werden (D. R. P. Nr. 276690 vom 13. August 1913; „Chem.-Ztg." 1914, Repert., S. 492).

Photochemisches Aufbringen von Text und Bild auf Tiefdruckformen in einem Arbeitsgange mit Deckung durch eine Chromatkolloidschicht. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Akt.-Ges., Augsburg. — Die Text- und Bildstellen werden auf der Tiefdruckwalze gleichzeitig geätzt, indem man dafür Sorge trägt, daß die unter den Textstellen liegenden Teile der Pigmentschicht nicht von jeder Belichtung abgeschlossen werden. Man setzt auch diese Stellen einer schwachen Belichtung aus, wodurch sie wenigstens bis zu einem gewissen Grade unlöslich werden. Man kann den Entwickler so wählen, daß die mechanisch beeinflußten Stellen durch die Entwicklung grau werden. Sie lassen dann eine für die angestrebte Wirkung ausreichende Lichtmenge durch (D. R. P. Nr. 288077 vom 8. Nov. 1913; „Chem.-Ztg." 1915, S. 452).

Ueberziehen von Druckwalzen mit lichtempfindlichen und anderen Lösungen. Paul Julius Lampl, Berlin-Schöneberg. — Man bringt die Lösungen mit Hilfe eines Zerstäubers auf, welcher in wagerechter Richtung von Hand oder maschinell in kleinerer oder größerer Entfernung an der sich um ihre Längsachse drehenden Druckwalze vorübergeführt wird. Man kann auch an dem feststehenden Zerstäuber die sich um ihre Längsachse drehende Druckwalze in wagerechter Richtung entlangführen. Dabei kann man die Druckwalze zum

Teil mit zusammenhängender, zum Teil mit durchbrochener Schicht überziehen. Die Druckwalze kann aus Metall, Gummi, Glas oder Papier bestehen. Man kann Lösungen in schweren oder flüchtigen Oelen, spirituöse oder wässerige Lösungen von Harzen, Albumin, Leim, Farbkörpern usw. auftragen, und zwar zusammenhängend oder in Punkt- oder Kornmanier, so daß eine photomechanische Weiterbehandlung ermöglicht wird (D. R. P. Nr. 295237 vom 18. Juni 1914; „Chem.-Ztg." vom 13. Januar 1917; vgl. auch das Zusatzpatent Nr. 295524 vom 16. März 1916; „Phot. Ind." 1916, S. 774).

August Nefgen in Godesberg erhielt ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentätzungen unter Nr. 286285 vom 21. April 1914, veröffentlicht am 31. Juli 1915, in Deutschland patentiert, bei welchem, um die Aetzung zu unterbrechen und zu beliebiger Zeit fortsetzen zu können, das Aetzmittel mit Alkohol entfernt wird.

Spezialraster für Schnellpressenheliogravüre. F. Hermann Hausleiter in München, Briennerstraße 5, erzeugt Heliogravureraster, welche besonders für Schnellpressenheliogravure bestimmt sind. Bekanntlich wird die Schnellpressenheliogravure sowohl von flachen Platten als von Kupferzylindern gedruckt und dient in letzterem Falle für Massenauflagen, für Zeitungsdruck. Die Einteilung der Linien und Punkte ist eine andere als auf bekannten Rastern.

Vorbereitung von Kupfer für Pigmentgelatinedurchätzungen. Dr. August Nefgen, Siegburg. — Man übergießt das Kupfer, damit man den Aetzverlauf besser verfolgen kann, mit einer dünnen, weißen Metallschicht. Die Kupferplatte oder -walze wird durch Anreiben oder im elektrolytischen Bade dünn versilbert und das Pigmentbild wie üblich übertragen. Das rote Pigmentbild steht jetzt auf einer weißen Unterlage, und die Uebertragung kann mit Sicherheit auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden, auch kann der Aetzer den Verlauf der Aetzung aufs Schärfste verfolgen. Mit jedem Ton, der angeätzt wird, verschwindet die färbende Silberschicht, und das Ende der Aetzung ist mit großer Sicherheit zu erkennen (D. R. P. Nr. 275914 vom 5. Januar 1913; „Chem.-Ztg." 1914, Repert, S. 492).

Fortbildung des Rakeltiefdrucks. R. Wilke („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1916, Bd. 18, S. 25; „Chem.-Techn. Uebersicht" 1917, S. 79).

Zinkradierung für Tiefdruck und Negativradierung für Hochdruck. Hans Straub. — Es wird der Versuch gemacht, die Zinkplatte an Stelle der Kupferplatte zu setzen („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1916, Bd. 18, S. 42—43).

Zur Geschichte des Rakeltiefdrucks mit photomechanisch hergestellten Druckformen. R. Wilke. — Die Frage, ob Brandweiner oder Klic der betreffende Erfinder sei, wird auch hier nicht entschieden („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1916, Bd. 18, S. 50; „Chem.-Techn. Uebersicht" 1917, S. 79).

Ueber Schnellpressenkupferdruck („Rotations-Heliogravure") handelt ein Werk von F. van Dijk, „L'heliogravure rotative" (Paris, Verlag von „Le Procédé", 150 Boulevard du Montparnassé; Preis 3,50 Fr.).

Eine Druckfarbe ist im D. R. P. Nr. 265902 vom 25. Dezember 1912, ausgegeben am 11. Oktober 1913, von Leopold Schütze in Leipzig-Eutritzsch und Dr. Robert Fischer in Leipzig-Reudnitz beschrieben (vgl. dieses „Jahrbuch“ für 1914, S. 486).

Die bisher zu diesem Zweck vorgeschlagenen Farben zeigten verschiedene Mängel. Zur Erzielung der in besonderen Fällen erforderlichen verhältnismäßig großen Dünnflüssigkeit der Farben wurden Verdünnungsmittel benutzt, die den Nachteil der Flüchtigkeit hatten, wodurch einmal die Gleichförmigkeit der Farbe beeinträchtigt wurde und außerdem ein Erhärten der Farben eintreten konnte, ferner Belästigungen durch den Geruch der Verdünnungsmittel und sogar Gesundheitsschädigungen auftreten konnten, und die überdies auch feuergefährlich waren. Auch zeigten die Farben eine mangelhafte Rakelfähigkeit, d. h. es gelang nicht, sie mittels der Rakel von den nicht vertieften Stellen der Druckwalzen vollständig zu entfernen, so daß ein verschmierter Druck entstand. Endlich wurden auch durch viele derartige Farben die Maschinenteile angegriffen.

Gemäß vorliegender Erfindung werden alle diese Nachteile durch die Benutzung eines eigenartigen Bindemittels vermieden. Es hat sich nämlich ergeben, daß ein für die erwähnten Zwecke besonders geeignetes Bindemittel sich dadurch erhalten läßt, daß man Eiweißstoffe, die durch Zusatz von Alkalien oder alkalischen Salzen emulgiert bzw. gelöst sind, mit einer Oelsulfosäure oder Salzen einer solchen digeriert, wobei zur besseren Emulgierung noch geeignete Mittel, wie z. B. ätherische Oele, zugesetzt werden können. Mit diesem Bindemittel werden für den jeweiligen Verwendungszweck geeignete Farben oder Farbstoffe, insbesondere organische Farbstoffe und aus solchen erhaltene Lacke, gemischt, und zwar empfiehlt es sich, sie in Pastenform anzuwenden, um ihre gute Verteilung in dem Bindemittel zu sichern. Die Herstellung des Bindemittels und seine Mischung mit den Farben oder Farbstoffen können zu einer Operation vereinigt werden.

Die so gewonnenen Druckfarben, die keinerlei flüchtige Bestandteile zu enthalten brauchen, sind gut haltbar, so daß man stets mit einer gleichförmigen Farbe zu rechnen hat und gleichmäßige Druckergebnisse erzielt. Die Farben zeigen keinen unangenehmen Geruch, und Gesundheitsschädigungen sind ausgeschlossen. Die Rakelfähigkeit der Farben ist vollkommen, so daß sie sich mittels der Rakel von den Druckwalzen an den nicht vertieften Stellen vollständig abnehmen lassen und man auf diese Weise klare Drucke erhält und infolge der sehr feinen Verteilung der Farbteilchen und Träger eine wesentlich feinere Detailzeichnung der Drucke ermöglicht wird, die weder auslaufen noch bluten. Die Druckwalzen oder -platten werden dabei durch die Farben in keinerlei störender Weise beeinflußt oder angegriffen. Die Trockenfähigkeit der Druckfarben ist gut, ohne bei längerem Stehen ein Auftrocknen auf den Walzen oder Platten zu bedingen. Die Farben haben infolge der Beschaffenheit des Bindemittels den Vorzug, daß sie nicht absetzen. Sie sind im Druck sehr ergiebig und wasserunlöslich.

Durch geeignete Auswahl der Farbstoffe lassen sich die verschied… artigsten Abstufungen erhalten.

Wenn auch die Farben für das Tiefdruckverfahren besonders ge… eignet sind, so lassen sie sich natürlich durch geeignete Abänder… der Mengenverhältnisse und die dadurch bedingten Aenderungen … Konsistenz und Konzentration auch für andere Druckzwecke v… wenden.

Die Herstellung einer Druckfarbe kann beispielsweise wie f… geschehen:

125 g kalzinierte Soda werden in 6 Liter Wasser gelöst und un… Rühren 535 g Albumin eingetragen. In diese Masse werden 1,125 … rizinusölsulfosaures Natron eingetragen und die Mischung mit 50… raffiniertem Harzöl oder Terpentinöl versetzt. Hierzu werden 9 … einer 30prozentigen Paste der Fällung von Naphtholschwarz mit Chl… barium gesetzt und das Ganze in der Walzenmühle verrieben.

Man kann auch die Farbpaste vor dem Zusatz des rizinusölsu… sauren Natrons hinzufügen.

Die Herstellung von Tiefdruckfarben erfolgt nach d… D. R. P. Nr. 288879 vom 9. Juli 1914, ausgegeben am 20. November 19… von Karl Grüne in Oranienburg dadurch, daß Kieselgur für sich allein o… in inniger Mischung mit Kohlenstoffverbindungen, welche in der H… unter Kohle- bzw. Schwärzebildung zersetzt werden, unter Luftabsch… geglüht wird, und daß das so erhaltene Produkt entweder direkt o… nachdem es durch solche Farbtöne getönt ist, die auf Kieselgur … Substrat Farblacke erzeugen, mit beliebigen Bindemitteln angerieben w…

Tiefdruckfarben liefert die Chemische Fabrik Lila, G. m. b. … in Oranienburg.

Gelatinefarben für gefettete Tiefdruckformen, D. R. … Nr. 276622 vom 8. November 1913, ausgegeben am 11. Juli 1914, … Paul Charles in Frankfurt a. M.

Die Erfindung behandelt eine Ausführungsform der im Ha… patent gekennzeichneten Gelatinefarben für gefettete Tiefdruckfor…

Bei dem Tiefdruckverfahren mittels Gelatinefarben müssen … Formen, damit die erstarrte Gelatine nicht an den Formen festkl… geölt werden. Jede wässerige Lösung wird aber von Oel abgesto… um das Auseinanderfließen der Gelatinelösung zu vermeiden, muß n… dem Hauptpatent die Gelatine sehr strengflüssig verwandt werden. … strengflüssige Gelatinelösung hat aber den Nachteil, daß das getrock… Bild eine ziemlich dicke Gelatineschicht bildet, was für manche Zwe… besonders für den Farbendruck, unerwünscht ist. Soll der Gela… eine größere Menge Wasser zugesetzt werden, dann müssen der Ge… tinelösung Zusätze gegeben werden, welche ein Beharren der Lösu… auf den geölten Formen ermöglichen. Diese Zusätze dürfen aber d… Gelatinefarbe nicht trüben, da besonders im Farbendruck möglich… Klarheit Bedingung ist. Der Ausgleich der Oberflächenspannung d… Wassers sowohl wie des Oeles läßt sich am sichersten durch ein Alk… erreichen. Werden je nach der Kraft des Alkalis, wozu auch d…

alkalischen Erden, Ammoniak usw. gerechnet werden sollen, 5—20% vom Trockengewicht der Gelatine der Farblösung zugesetzt, dann bleibt die Farbe auch in den feinsten Vertiefungen der Form ruhig liegen, eine Trübung der Farbe findet nicht statt.

Patentanspruch: Gelatinefarben für gefettete Tiefdruckformen nach Patent Nr. 276477, dadurch gekennzeichnet, daß den Gelatinelösungen Alkalien, alkalische Erden oder Ammoniak zugesetzt sind.

Druckfarben unter Zusatz von Wollfett stellt Victor Friedrich in Berlin-Schöneberg her (D. R. P. Nr. 295489 vom 25. November 1916; „Farben-Ztg." 1916, S. 248).

Tiefdruckmaschine. Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G. in Augsburg, erhielt das D. R. P. Nr. 294000 vom 21. Juli 1914 in Kl. 57d auf eine Tiefdruckmaschine mit Druckform aus dünnem Blech.

Die Dicke des Formbleches beträgt nur einige Bruchteile eines Millimeters. Die Verwendung solch dünner Druckformen bietet Vorteile, da dabei eine Reihe von Hilfsvorrichtungen und Hilfsvorgängen wegfallen, die die Ausübung des Tiefdruckverfahrens zur Zeit umständlich und teuer machen. Vor allen Dingen fallen die Abschleifvorrichtungen, Aufweitvorrichtungen, Aufziehvorrichtungen, Galvanisiervorrichtungen usw. weg. Die Handhabung der neuen Maschine ist einfacher, da die Druckform unabhängig von dem Kern, auf den sie während des Druckvorganges gespannt ist, geätzt, befördert und aufbewahrt werden kann.

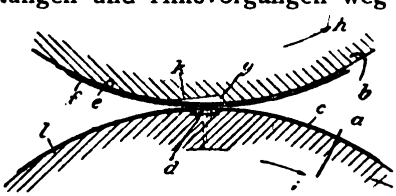


Abb. 145.

Schwierigkeiten bietet jedoch bei Anwendung derartig dünner Druckformen die Befestigung der Druckform auf dem Formzylinder. Die Druckform muß in solcher Weise in sich geschlossen sein, daß die Rakel in störungsfreiem Lauf über die Schlußstelle hinweggleiten kann. Auch dürfen Farbreste, die an der Schlußstelle nicht vollkommen sauber abgestrichen werden, nicht auf das Papier kommen.

Um dies zu erreichen, wird der Druck in dem Augenblick, in dem die Verbindungsstelle der beiden Blechenden durch die Druckstelle geht, vollständig aufgehoben oder doch erheblich vermindert.

In der Abb. 145 ist der Formzylinder mit *a*, der Druckzylinder mit *b* bezeichnet, *c* ist die dünne Druckform, deren Enden *d* ineinandergefalzt sind. Das Drucktuch ist mit *e* bezeichnet, das Papier mit *f*. Die Verbindungsstelle der Blechenden ist in der Abbildung in vergrößertem Maßstabe in dem Augenblick gezeichnet, in dem sie durch die Druckstelle hindurchgeht. Der Druckzylinder *b* ist mit einer Aussparung *g* versehen. Die Drehrichtung der Zylinder ist durch die Pfeile *h* und *i* angedeutet. Die gefalzte Verbindungsstelle der Blechenden liegt in einer Aussparung des Formzylinders *a*. Die Hohlkehle *g* ist in solcher Weise ausgebildet, daß ihre ablaufende Kante *k* stark abgeflacht ist. In dem Augenblick, in welchem die Aussparung *g* durch

die Druckstelle hindurchgeht, tritt das Aussetzen der Druckwirkung ein. Die Abflachung an der Stelle *k* hat den Zweck, plötzliches Wiedereinsetzen des Druckes zu verhindern. Die Formzylinderwelle biegt sich, solange sie unter Druck steht, leicht durch; diese Durchbiegung verschwindet, wenn beim Durchgang der Hohlkehle *g* durch die Druckstelle die Pressung aufhört. Wenn die Abflachung *k* nicht vorhanden wäre, würde der Druck plötzlich mit größerer Stärke als vorher wieder einsetzen. Durch eine zu heftige Pressung kann die Falzstelle *d* aus der Nut im Formzylinder herausgedrängt werden.

Die Patentansprüche lauten:

1. Tiefdruckmaschine mit Druckform aus dünnem Blech, das so auf den Zylinder gebracht ist, daß der Lauf der Rakel keine Störungen erleidet, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Augenblick, in welchem die Zusammenstoßstelle der beiden Blechenden zwischen den beiden Zylindern hindurchgeht, der Druck vollständig aufgehoben oder erheblich vermindert wird.

2. Tiefdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckzylinder, der Formzylinder oder jeder von beiden längs der Verbindungsstelle der Blechenden eine Aussparung enthält, die sich über die ganze Drucklänge hin erstreckt.

3. Tiefdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechenden ineinandergefalzt werden.

4. Tiefdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung im Druckzylinder in solcher Weise ausgebildet ist, z. B. durch Abflachung ihrer ablaufenden Seite, daß plötzliches Wiedereinsetzen des Druckes verhindert wird („Papier-Ztg." 1917, S. 644).

Eine Intaglio-Rotationskupferdruckpresse ließ T. Ruddiman Johnston in England patentieren (Nr. 117888 vom 9. Februar 1918; „The Brit. Journ. of Phot." 1918, S. 439, mit Abbildung).

Auf einen Zylinder für Rotationskupferdruck erhielt John Parkinson Bland das Engl. Pat. Nr. 131842 (1918); siehe „The Brit. Journ. of Phot." 1920, S. 204, mit Abbildung.

Ueber galvanische Stahlätzung berichtet P. Schrott im „Archiv f. Buchgewerbe" 1920, S. 75. Die galvanische Aetzung ist das umgekehrte Verfahren der Galvanoplastik, indem das zu ätzende Stück als Anode in das Bad gehängt wird. Bei der großen Zahl der Metallätzverfahren erübrigt sich die Anwendung des elektrischen Stromes, da die Aetzwirkung der Säure allein genügt. Bei Stahlätzung dagegen, als Ersatz der Handgravure, lassen sich durch Anwendung des galvanischen Verfahrens bedeutende Ersparnisse an Zeit und Kosten erzielen. Das Material des verwendeten Stahles spielt eine geringere Rolle, als Badeflüssigkeit kommt eine Lösung von 130 g Eisenvitriol und 100 g Chlorammonium in 1000 g Wasser zur Anwendung. Geätzt wird mit Gleichstrom. Badespannung bis 6 Volt. Da in Stufen geätzt wird, ähnlich der Zinkotypie, so erscheint es meist zweckmäßig, dieses Verfahren dem Zinkätzereibetriebe anzugliedern. Man verzichtet daher auf direkte Erzeugung niedergespannten Gleichstromes, sondern verwendet normalen

Lichtstrom von 110 oder 220 Volt Spannung unter Vorschaltung einer entsprechenden Zahl von Glühlampen. Das Bild wird am besten photographisch mittels des Chromeiweiß- oder Fischleimverfahrens aufgebracht. Umdruck ergibt meist nicht die erforderliche Bildschärfe. Es erfolgt kurze Anätzung und die verschiedenen Stufenätzungen unter jedesmaligem Abdecken, wie in der Zinkotypie. Die reine Aetzzeit für eine Platte ist etwa 40 Minuten gegenüber 6—8 Stunden bei Säureätzung. Die Badespannung soll über 6 Volt nicht erhöht werden. Das Rundätzen erfolgt besser im Säurebade ohne Strom.

Farbendruckverfahren: Pressen, Maschinen, Druckfarben usw.

Dreifarbendruck in einem Arbeitsgang. Der Amerikaner T. Ruddiman Johnston hat ein neues Verfahren zur Herstellung von Dreifarbendruck mit geteilten Walzen in einem Durchgang erfunden. Die drei Formen für Gelb, Rot und Blau werden nebeneinander in das Fundament geschlossen, der Farbkasten durch Bleibrocken in drei genau abgegrenzte Felder geteilt, so daß sich die Felder auf den — natürlich geteilten — Walzen nicht mischen können. Der zu bedruckende Bogen, der höchstens den dritten Teil der Zylinderbreite ausfüllen darf, wird vorn über der gelben Form angelegt und schiebt sich nach empfangenem Gelbdruck selbsttätig auf dem Zylinder weiter, bis er den Stand der roten Form erreicht hat, empfängt hier den roten Druck, um danach, wiederum zur blauen Form weitergeschoben, den letzten (blauen) Druck aufzunehmen, worauf er in bekannter Weise ausgelegt wird. Die Fortschiebung am Zylinder geschieht bei Haltzylinderpressen, wenn der Zylinder im Ruhestand, bei Zweitourenpressen, wenn der Zylinder die zweite Umdrehung macht. Da der Bogen während der ganzen Zeit von den Greifern festgehalten wird und diese immer bei Stillstand in der gleichen Lage verbleiben, wird das Register tatsächlich paßrecht. Das beschriebene Verfahren bietet manche Vorteile. Vor allem geschieht der Druck der verschiedenen Farben mittelbar nacheinander, wobei irgendwelche Veränderungen im Papier mit etwa nachfolgenden Fehlern im Register als Folge der Einwirkung der Luft auf das Papier nicht vorkommen können. Sollte der Bogen ungenau angelegt sein, so wirkt dies nicht auf das Farbregister, wodurch die Makulaturquellen bedeutend sinken. Ein Nachteil ist, daß größere Sachen nicht auf diese Weise gedruckt werden können, da die drei Bogen nebeneinander die Breite des Zylinders nicht überschreiten dürfen. Und fraglich ist bei diesem mittelbar aufeinanderfolgenden Druck der drei Farben auch das Aussehen der fertigen Drucke. Jedenfalls dürften nur schnelltrocknende Farben Verwendung finden („Schweiz. Graph. Mitt.“ 1915, S. 119).

Ein Verfahren zur Zusammenstellung von Diapositiv- oder Negativplatten für Mehrfarbendruck, insbesondere für

Tiefdruck, ist im D. R. P. Nr. 287917 vom 2. Dezember 1913, ausgegeben am 12. Oktober 1915, von Dr. August Nefgen in Godesberg enthalten.

Wenn es sich darum handelt, nicht ein Original, sondern mehrere von einer Druckform im Mehrfarbentiefdruck zu reproduzieren, so genügen die bisherigen Methoden der Montage der Einzelplatten nicht. Wenn beim Einfarbendruck eine Reihe von Positiven zusammen montiert werden sollen, so legt man unter die Glasplatte, auf die montiert werden soll, den sogenannten Montagebogen, welcher die Paßmarken für die einzelnen Bilder enthält. Wollte man beim Drei- und Vierfarbendruck in derselben Weise verfahren, so machen sich verschiedene, in der Natur der Sache liegende Fehler sehr störend bemerkbar. Einmal muß man damit rechnen, daß sich, besonders bei großen Formaten, der Montagebogen unter dem Einfluß der durch die im Montagetisch angebrachte Beleuchtung erzeugten Wärme verändert. Der bei weitem störendste Fehler tritt aber dadurch ein, daß das Uebereinstimmen der auf den Teilplatten befindlichen Paßmarken mit den Paßmarken des Montagebogens durch die Dicke der photographischen Platte und der zum Montieren benutzten Spiegelglasscheibe hindurch erfolgen muß. Selbst mit Hilfe von Visierlupen ist es des parallaktischen Fehlers wegen sehr schwer, eine für den Mehrfarbentiefdruck genügende Uebereinstimmung der Montageplatten zu erzielen. Alle diese Schwierigkeiten werden durch das folgende Verfahren beseitigt:

Die Originale werden in bekannter Weise mit Paßmarken versehen, so daß sowohl die negativen wie auch die positiven Aufnahmen diese Paßmarken wieder besitzen. Dann werden in der bisher bekannten Weise mit Hilfe eines unter der Montageplatte befindlichen Montagebogens die verschiedenen Bilder der einen Teilform montiert und es wird von dieser Teilplatte mittels eines in einen Projektionsapparat umwandelbaren photographischen Apparates ein verkleinertes Negativ dieser Platte gemacht. Das so erzeugte Negativ läßt dann bei seiner Projektion die Teilbilder so auf der vorher photographierten Platte erscheinen, daß sich die bei der Projektion entstehenden Negative mit den auf der Platte befindlichen Teilpositiven decken. Falls nichts an der Einstellung geändert ist, können irgendwelche weiße Konturen, hervorgerufen durch das Nebeneinanderfallen von Positiv und projiziertem Negativ, am ursprünglichen Positiv nicht erscheinen. Nachdem man sich so überzeugt hat, daß die Projektion der ersten Teilform richtig ist, werden die Spiegelglasplatten für die anderen Teilbilder auf den Montagetisch gelegt und mit Hilfe der projizierten Bilder diese Teilformen montiert. Diese ganze Operation muß ohne Veränderung des Projektionsapparates vor sich gehen.

Kombinierter Kreuz- und Kornraster. Um die Schwierigkeiten und Gefahr des Moirés bei der Grauplatte von Vierfarbenautotypien zu umgehen, verwenden manche Reproduktionstechniker als vierten Raster einen Kornraster. Allerdings erfordern die letzteren gewisse Vorsichtsmaßregeln, da ihre Dicke meist größer als die der

Linienraster ist, was zu Differenzen in der Bildgröße Anlaß gibt („Le Procédé“ 1919, S. 73).

Ueber ein neues Patent für ein altes Kontrollverfahren für die subtraktive Mehrfarbenphotographie schreibt die „Phot. Korr.“ 1915, Januarheft, folgendes: Das am 11. Juli 1911 veröffentlichte D. R. P. Nr. 276645 vom 13. Dezember 1912 für Georges Baugé, Alexandre Dumez und Alexandre Seauve in Paris betrifft ein Kontrollsystem für die Dreifarbenphotographie[1].

„Um an den durch selektive Filteraufnahmen erhaltenen Monochromnegativen erkennen zu können, ob jedes einzelne für eine korrekte Farbenwiedergabe geeignet ist, photographiert man gleichzeitig mit dem Objekt eine Skala, die aus einer Anzahl aneinander gereihter Felder zusammengesetzt ist, die nebeneinander nicht nur die drei Grundfarben, sondern jede Grundfarbe in verschiedenen Tontiefen zeigen. Selbstverständlich kann man zur weiteren Kontrolle in bekannter Weise auch noch eine Grauskala mitphotographieren. Es sei angenommen, daß man das Objekt nacheinander durch ein orangegelbes, violettes und grünes Filter photographiert; man macht sich für diesen Fall eine Farbenskala zurecht, die aus drei Rechtecken besteht, von denen das eine blau, das andere gelb und das dritte rot ist, wobei jedoch jedes dieser Rechtecke aus Streifen der vom tiefsten bis zum hellsten Grad abgestuften Töne der betreffenden Grundfarbe zusammengesetzt ist.“

Der Patentanspruch: „Kontrollverfahren für die subtraktive Mehrfarbenphotographie, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Herstellung der Monochromnegative durch selektive Filteraufnahmen eine die drei Grundfarben, und zwar jede einzelne in abgestuften Tönen enthaltende Farbenskala mitphotographiert wird“, ist in den Grundgedanken ziemlich alt, denn abgesehen davon, daß in praktischen Betrieben schon längst vorher bei den photographischen Aufnahmen auch sogenannte „Farbemarken“ mitphotographiert wurden, um eine Beurteilung der gewonnenen Negative zu erleichtern, ist dieser Vorgang auch schon vor mehr als 12 Jahren in der Fachliteratur eingehend und allgemeinverständlich beschrieben und publiziert worden.

A. Freiherr von Hübl äußert sich in seinem Buche über „Die Farbenphotographie“ 1902 wie folgt[2]: „Man kann nur für eine zweckentsprechende Farbenempfindlichkeit der Platten und für passende Strahlenfilter sorgen, und um sich von dem Vorhandensein dieser Bedingungen während der Aufnahme zu überzeugen, bringt man neben dem Original eine aus verschiedenen Farben gebildete Probetafel an, deren Abbildung im Negativ für die Beurteilung der angestrebten Farbentrennung maßgebend ist. Die Probetafel soll möglichst differente Farbentöne umfassen, im übrigen ist aber ihre Auswahl ziemlich gleichgültig.“

---

1) Abgedruckt in der „Phot. Ind.“ 1914, S. 957.

2) „Die Dreifarbenphotographie“, Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale), 1902, S. 146; vgl. Beilage I.

Ergänzend ist auf der nächsten Seite noch erwähnt: „Die verschiedenen, teils reinen, teils weißlichen, teils schwärzlichen Farben der Probetafel ermöglichen es, den Spaltungs- und Vereinigungsprozeß an charakteristischen Beispielen zu verfolgen, bei einiger Uebung gestatten sie, aus dem Aussehen ihrer Negative auf das voraussichtliche Resultat Schlußfolgerungen zu ziehen, und lassen endlich auch erkennen, bei welchen Teilen des Bildes eine Farbenkorrektur durch Retusche erforderlich sein wird."

Die in der Patentbeschreibung erwähnte „Grauskala" sowie eine umfassende „Farbenskala" hat schon Eder im Jahre 1903 in seinem „Handbuch der Photographie" [1]) beschrieben und wurde dieselbe nachweislich seit dieser Zeit an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien bei den öffentlichen Lehrkursen zur Anwendung gebracht. Diese Edersche Grauskala wurde mittels eines Scheiner-Sensitometers auf Bromsilbergelatine hergestellt und im Lichtdruck vervielfältigt.

In dem erwähnten Werke (S. 667—668) ist unter anderem folgendes erwähnt: Zu derartigen Proben wird an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien die Edersche Farbentafel (Tafel 1) benutzt. Diese Farbentafel zeigt fünf Streifen, und zwar Zinnober, Chromgelb, Schweinfurter Grün, Ultramarin, Methylviolett; diese bilden die eigentliche Prüfungstafel. Die drei kleineren Streifen sind mit jenen drei Farben gedruckt, mit welchen man Dreifarbendrucke zu drucken pflegt, d. i. Chromgelb, Krapplack (Alizarinrot) und Miloriblau (Preußischblau). Das Krapprot reflektiert viel Blau und ist deshalb schlechter als Probefarbe dienlich als Zinnober; das Miloriblau ist sehr dunkel und wirkt photographisch nicht so stark wie Ultramarinblau.

Der schmale Lichtdruckstreifen auf Tafel 1 bringt verschiedene Nuancen von Grau zur Darstellung, welche bei Probeaufnahmen den Grad der Belichtung und die Gradation der Aufnahmen (ob hart oder weich) erkennen lassen."

Es ist also das Mitphotographieren einer Tafel mit den Grundfarben bei Dreifarbenaufnahmen, sowie die Beigabe einer Halbtongrauskala hierbei, allgemein bekannt und längst vor der Erteilung des Patentes der Herren Georges Baugé, Alexander Dumez und Alexander de Seauve, beschrieben; diese Herren photographieren aber auch Farbenskalen in verschiedenen Schattierungen der Grundfarben mit, und dies ist das vielleicht einzig Neue in dieser alten Sache. Man lasse sich also durch dieses D. R. P. Nr. 276645 nicht in der Ausübung der alten bewährten Methode des Mitphotographierens einer Farbentafel mit abgetönter Grauskala beirren, da niemand die Ausübung dieses Verfahrens patentamtlich für sich in Anspruch nehmen und andere hierbei behindern kann.

---

1) „Die Photographie mit Bromsilbergelatine und Chlorsilbergelatine" 5. Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale), 1903.

Das D. R. P. Nr. 287059 vom 25. November 1913, veröffentlicht am 30. September 1915, für Hans Schulte in München, betreffend das Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen von Pigmentpapieren oder Stoffen auf Druck- oder andere Flächen durch Anfeuchten ist unter Heliogravure usw. in diesem „Jahrbuche“ enthalten.

Ein Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Mehrfarbensteindruck durch objektive Farbauslese mit Halbtonnegativen ist im D. R. P. Nr. 280586 vom 19. April 1912, ausgegeben am 24. November 1914, von A. Molling & Co., Kommanditgesellschaft in Hannover, ausgeführt.

Allgemein bekannt ist die objektive Farbauslese von Gelb, Rot, Blau, Schwarz für photomechanische Drucklegung mittels Kollodiumemulsionsprozesses oder Trockenplatten und mit oder ohne Filtervorschaltung. Desgleichen ist es bekannt, daß bei photomechanischer Rastrierung solcher objektiver Farbauszüge der direkte Weg — ohne — als auch der indirekte — mit Zwischenherstellung von Halbtondiapositiven — eingeschlagen werden kann. Dem Prozeß der objektiven Farbauslese haften zur Zeit in Gestalt von Farbabweichungen gegenüber dem Original noch Fehler an, welche durch Handarbeit behoben werden müssen und z. B. für Buch- oder Hochdruckzwecke durch erneutes Aetzen, Bearbeiten und Andrucken der Zinkautotypien auch beseitigt werden können, was jedoch in dieser Manier für Steinautotypie zu Flachdruckzwecken unmöglich ist.

Um aber nun für letztere Druckart ebenfalls die Möglichkeit einer weitgehenden Farbenkorrektur zu erlangen, werden Halbtonnegative zuerst objektiv ausgezogen, davon Diapositive kopiert und von diesen erst photomechanisch rastrierte Negative hergestellt, wobei gemäß der Erfindung wie folgt verfahren wird:

Statt der üblichen Farben, Gelb, Rot, Blau und Schwarz, werden deren wenigstens fünf, normal sechs, eventuell aber auch sieben oder mehr, objektiv ausgezogen, jedoch derart, daß zu den dunklen Farben sich noch gleiche hellere gesellen. Während nun im Negativ die ersteren durch Anwendung größter Blenden, durch Entwicklung und eventuelle Nachbehandlung sehr kräftig und gedeckt zu halten sind, verfährt man bei den hellen Farben gerade umgekehrt. Das gleiche Prinzip wird auch bei der weiter folgenden Kopierung der Diapositive beibehalten, so daß man demnach im Diapositiv die dunkle Farbe kurz und zeichnerisch, die helle dagegen voll, breit und nur in den Lichtern zeichnend sich repräsentieren sieht. Hierdurch wird photomechanisch eine Duplexwirkung erzielt, wie solche in der Chromolithographie manuell schon immer gepflegt wurde. Während dort aber im Prinzip stets die helleren vor den dunklen Farben lithographiert und angedruckt wurden, wird nach dem neuen Verfahren besser der umgekehrte Weg gewählt. Durch diese Manipulation werden die hellen Farben vorzügliche Korrektoren der dunklen, speziell wenn sie auf gekörnte Steine kopiert werden, wobei durch Hinzufügen oder Fortnehmen von Partien leichter eine Richtigstellung erreicht wird als im umgekehrten Falle. Hat man z. B.

einer Reproduktion die Normalskala von Gelb-, Tiefe, Hell- und Dunkelrot, Hell- und Dunkelblau zugrunde gelegt, die sechs negativen Farbauszüge objektiv fertiggestellt, retuschiert, hiervon Diapositive erzeugt und retuschiert, in letzterem Zustande sodann mittels Rasters zerlegt, so werden diesem Rasternegativsatz zuerst Gelb- und Tiefe entnommen, kopiert, vom Chromolithographen durchgesehen und angedruckt. Erst an Hand der Wirkung dieses Zusammendruckes werden folgend die Rasternegative von Dunkelrot und Dunkelblau vorgenommen, wobei zu offene oder zu Fehlern hinneigende Töne, welche der erwähnte Vordruck schon kräftig genug oder originalgetreu aufweist, zugedeckt werden, somit die Kopierung falsch wirkender Töne vom Stein ferngehalten als auch unnötige Schaberei unterbunden wird. Im gleichen Sinne deckt man auch da ab, wo das Negativ zu offen und nur ein zarter Ton noch zugelassen ist, welcher sich dann am Stein mittels lithographischer Kreide erzielen läßt.

Nachdem nun auch diese beiden Farben durch Aufdruck zur Wirkung gekommen sind, wird unter gleichem Vorgehen das Ganze mit dem Hellrot und Hellblau abgeschlossen. In diesem Werdegange läßt sich trotz der geringen Farbenanzahl die Originaltreue in einmaligem Andruck sicherer festlegen, als es der Chromolithographie trotz der doppelten Farbenanzahl möglich war.

Durch die im vorstehenden Verfahren hervorgehobene Farbenduplexwirkung von hell zu dunkel wird auch gleichzeitig eine Farbflächenwirkung erzielt, welche das bei der Rastrierung von Drei- bzw. Vierfarbendruckformen benötigte Drehen des Rasters überflüssig werden läßt, was den ganzen Prozeß in Ausführung und Anlage sehr vereinfacht, da einesteils viele mit Rasterdrehungen verknüpfte Mißhelligkeiten fortfallen und andererseits ein gewöhnlicher Kreuzraster sowie der Apparat in ihren vollen Größen ausgenutzt werden können. Die Rastrierung der Teildiapositive geht dann in der Weise vor sich, daß z. B. bei der Normalskala von Gelb, zwei Rot, zwei Blau, Tiefe und Anwendung eines Diagonalkreuzrasters Gelb und Dunkelrot mit entsprechender Rund- oder Quadratblende durchbelichtet werden, dagegen Dunkelblau und Hellblau mittels Schlitzblende, deren Ausschnitt zur Richtung der einen Rasterlinie und Tiefe und Hellrot mittels der gleichen, gewendeten Schlitzblende, deren Ausschnitt nun zur Richtung der die erstere kreuzenden Rasterlinse parallel verläuft, zerlegt werden. Die Benutzung der Schlitzblende in dieser Weise ist für Dreifarbenautotypie schon vorgeschlagen worden. Bei einer Erweiterung der Farbenskala schiebt man die hinzutretende Farbe in der Zerlegung der gleichen ihrer Gattung zu, z. B. Blau zu Blau, Grau zu Tiefe usw.

Das D. R. P. Nr. 278721 vom 19. Januar 1913, ausgegeben am 3. Oktober 1914, von Ernst Rolffs in Siegburg, enthält eine Mehrfarbentiefdruckmaschine.

Der Tiefdruck auf Rollenpapier wird mit Maschinen ausgeführt, für welche die Kattundruckmaschinen als Vorbilder gedient haben. Für den Mehrfarbentiefdruck auf Papier sind aber an solchen Maschinen

verschiedene Aenderungen notwendig. Wenn die für die einzelnen Farben bestimmten Formzylinder nämlich um einen gemeinschaftlichen Druckzylinder gelagert sind, so bietet das Uebereinanderdrucken der Farben Schwierigkeiten. Man hat deshalb, wenigstens im Buchdruck, für jede Farbe eine besondere Maschine aufgestellt und Trockenzylinder oder andere Heizkörper dazwischengeschaltet. Durch das Zusammenkuppeln so vieler Druckmaschinen kommt man aber zu sehr komplizierten Maschinensystemen. So bedarf es beispielsweise für doppelseitigen Vierfarbendruck bereits der Hintereinanderstellung von acht Druckmaschinen, die alle registerhaltig drucken müssen. Man hat zwar schon mehrere zweifarbig druckende Maschinen miteinander gekuppelt, um die Maschinenzahl herunterzusetzen, aber hierbei soll die Möglichkeit des Uebereinanderdruckens der Farben im einen Falle durch Einstauben jedes frischen Druckes mit trocknenden Substanzen, im anderen Falle durch Abwischen der Druckformen durch Reinigungswalzen ermöglicht werden. In beiden Fällen hat man sich demnach von der bisher üblichen straffen Führung der Papierbahn von einem Formzylinder zum anderen unmittelbar um den Druckzylinder nicht freimachen können.

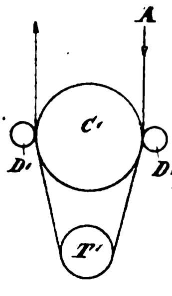


Abb. 146.

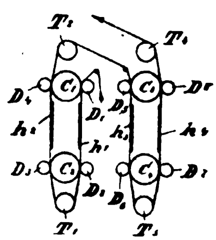


Abb. 147.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Anordnung von Trockenvorrichtungen zwischen je zwei Formzylindern, die an demselben Druckzylinder gelagert sind. Der neue Gedanke ist der, daß die Papierbahn nach dem Verlassen des ersten Formzylinders vom Druckzylinder sich entfernt, mit der linken Seite über eine Heiztrommel läuft und zum Druckzylinder erst an jener Stelle zurückkehrt, wo er vom zweiten Formzylinder berührt wird. Dadurch wird eine Trocknung des ersten Druckes vor Empfang des zweiten erzielt, ohne Herabsetzung der Druckgeschwindigkeit und ohne daß das Register der beiden Drucke gestört wird.

Besondere Vorteile bietet als Einzelmaschine für derartige Aggregate die Druckmaschine für zwei Farben mit einem Druckzylinder, bei der die zwei Formzylinder um den halben Umfang des Druckzylinders oder wenig darunter voneinander entfernt, symmetrisch zu beiden Seiten des Druckzylinders angebracht sind. Nur bei dieser Anordnung wird nämlich ein Schleifen der Papierbahn auf dem Formzylinder nach dem Drucken und damit ein Verschmieren des Druckes vermieden. Eine solche Maschine ist in Abb. 146 schematisch dargestellt. In dieser Abbildung bedeutet C^1 den Druckzylinder, D^1, D^2 die beiden Formzylinder, T^1 die zwischengeschaltete Trockentrommel und *a* die Papierbahn.

Als Beispiel für eine Vereinigung mehrerer der vorbeschriebenen Einzelmaschinen möge Abb. 147 dienen, die vier Einzelmaschinen zu je

zwei übereinander angeordnet zeigt. C^1, C^2, C^3 und C^4 sind die Druckzylinder der vier Maschinen, D^1 bis D^8 die acht Formzylinder, T^1, T^2, T^3 und T^4 die obenerwähnten Trockentrommeln, und h^1, h^2, h^3 und h^4 die zwischen die Einzelmaschinen geschalteten, schon früher angewendeten Heizkörper.

Uebertragen von Pigmentbildern auf Walzen, besonders für Mehrfarbentiefdruck. Ernst Rolffs, Siegburg. — Die Bildübertragung erfolgt nicht allein nach der bisherigen Längslinie, sondern noch nach einer zweiten, in der Mitte der Walze rund um diese gezogenen Querlinie. Hierdurch wird ein genaueres Anlegen des Bildes und ein genaues Passen der Drucke ermöglicht (D. R. P. Nr. 280074 vom 3. März 1914; „Chem.-Ztg." 1915, S. 56).

Die Rotophot Akt.-Ges. für graphische Industrie in Berlin erhielt das D. R. P. Nr. 277074 vom 6. November 1913, ausgegeben am 21. Juli 1914, auf ein Verfahren zur Herstellung einer ein sicheres Abdecken für das Effektätzen ermöglichenden Rastrierung von Teilformen für den Drei- oder Mehrfarbenschnellpressentiefdruck.

Bei der Herstellung einer Teilform für den Drei- oder Mehrfarbenschnellpressentiefdruck ist man bisher so vorgegangen wie bei der Anfertigung einer Form für den Einfarbendruck, d. h. das farbenzerlegte Halbtondiapositiv wurde auf das Pigmentpapier kopiert, vor oder nach dieser Kopierung in die Kopie eine Kreuzrasterliniatur mit schwarzen Feldern und sich kreuzenden weißen Linien einkopiert und diese rastrierte Halbtonkopie auf die Platte oder Walze übertragen. Nach der Durchätzung der Uebertragung erscheint dann das Bild am Metall überall von derselben mit der Oberfläche der Platte oder Walze sich vergleichenden Kreuzliniatur durchsetzt, zwischen der die Tonstufen lediglich durch wechselnden Grad der Vertiefung des Metalls gebildet werden.

Wenn das Auge auf die Oberfläche einer dergestalt gewonnenen Platte oder Walze blickt, vermag es nur äußerst schwierig die Grenze zwischen den einzelnen Tönen zu ermitteln, da es fast unmöglich ist, Tonunterschiede aus den verschwindend geringen Vertiefungsunterschieden abzuleiten. Daß aber unter diesen Umständen bei Teilformen für den Drei- oder Mehrfarbendruck ein Abdecken gewisser Töne zwecks Effektätzung der nicht abgedeckten Stufen nahezu ausgeschlossen ist, erscheint begreiflich.

Gemäß der Erfindung soll nun die erwähnte Schwierigkeit dadurch beseitigt und das Abdecken für das unentbehrliche Effektätzen der Teilform für den Platten- oder Walzendrei- oder Mehrfarbenschnellpressendruck leicht möglich gemacht werden, daß innerhalb der einzelnen Töne die an der Oberfläche erkennbare Zerlegung oder mit anderen Worten die Rastrierung der Töne geändert wird.

Bei solchem Wechsel der Zerlegung (Rastrierung) können sich die Elemente nach Zahl, Art, Größe, Breite und Anordnung voneinander unterscheiden. Welche Rastrierung dabei im einzelnen zu wählen wäre, ist gleichgültig.

Man wird lediglich darauf zu achten haben, daß sich die Rastrierung einerseits der Tonhelligkeit, andererseits dem Mischfarbentypus anpaßt.

Um solche variable Rastrierung zu erhalten, bieten sich zahlreiche Möglichkeiten. Ein sehr einfacher und exakter Weg ist der folgende:

Auf dem Teildiapositiv wird ein genügend großes Blatt Pauspapier befestigt. Auf letzteres wird danach unter Benutzung verschiedener Tangierfelle und unter Verwendung des Achatstiftes die in den einzelnen Tönen gewünschte Rastrierung gebracht und zwecks besserer Deckung bronziert.

Das Teildiapositiv und das mit variabler Rastrierung versehene Blatt Pauspapier müssen genau korrespondierende Passerkreuze erhalten. Das Teildiapositiv wird nun auf das Pigmentpapier kopiert, wobei die Passerkreuze deutlich sichtbar werden müssen. Danach wird die auf dem Pauspapier befindliche Rastrierung in den Kopierrahmen gelegt, durch Vermittlung der Passerkreuze mit der Bildkopie bedeckt und nun die Rastrierung einkopiert. An den Kopien bzw. an der Uebertragung werden die einzelnen Bildpartien durch verschiedenartige Zerlegung deutlich gekennzeichnet sein. Wird diese Uebertragung durchgeätzt und soll die Walze nach dem Probedruck und Einwalzen der Oberfläche mit Farbe zum Schutz der hervorragenden Teile der Zerlegungselemente durch Effektätzen weiter behandelt werden, so gelingt es spielend leicht, die richtigen Partien abzudecken bzw. freizulassen, da sich die einzelnen Töne durch den Wechsel der Rastrierung scharf voneinander abheben.

Das Verfahren zur Herstellung von Teilbildern für den Drei- bzw. Vierfarbendruck von Dr. August Nefgen in Siegburg ist in dem D. R. P. Nr. 266003 vom 23. Februar 1913 beschrieben.

Bei der Herstellung von Drei- bzw. Vierfarbendrucken auf Papier im Wege des Rasterdruckes hat es sich als Uebelstand herausgestellt, daß insbesondere beim Druck auf einer Maschine, die der im Zeugdruck gebrauchten nachgebildet ist, d. h. bei der die Walzen für die verschiedenen Farben unmittelbar hintereinander auf die noch nassen Farben der vorhergehenden Walzen drucken, die Farben einander abwerfen. Das kommt daher, daß im allgemeinen die Farbmenge jeder Walze schon hinreichend ist, für sich ein vollständiges monochromes Bild zu geben. Die Farbe der zweiten und besonders die der dritten Walze findet deshalb keinen Platz auf dem mit der ersten Walze voll bedruckten Papier.

Diesem Uebelstand abzuhelfen, ist der Gedanke folgender Erfindung:

Wenn der bei der Herstellung einfarbiger Rastergravuren verwendete Kopierraster im Verhältnis 1 : 2 hergestellt ist, so beträgt die stzfähige Fläche einer Pigmentübertragung etwa 45 %, indem bei einem äolchen Kreuzraster, wo jede der sich kreuzenden Linien halb so breit ist wie die danebenliegende weiße Linie, durch die zweite schwarze Liniatur von den 66 % heller Fläche noch ein Drittel fortgenommen wird. Bei diesem Verhältnis entsteht erfahrungsgemäß ein normales monochromes Bild. An der Farbgebung haben also etwa 45 % de

ursprünglichen Pigmentübertragung teilgenommen. Der Gedanke vorliegender Erfindung ist nun, mit drei Farben zusammen annähernd nicht mehr als diese 45 % für die Aetzung für alle drei Farben zusammen zu beanspruchen. Zu dem Zweck wird das Linienverhältnis des Kopierrasters nach der vorliegenden Erfindung so gewählt, daß für jede Farbe nur etwa 15 % der Bildfläche in jeder Pigmentübertragung beim Dreifarbendruck oder etwa 11 % beim Vierfarbendruck zur Aetzung kommen, mit anderen Worten: das Linienverhältnis des Kopierrasters verschiebt sich zugunsten der nicht zu ätzenden Bildfläche, d. h. die Rasterstege werden entsprechend breiter genommen. Wenn man in dieser Weise arbeitet, genügt die von jeder Druckwalze abgegebene Farbmenge, um im Zusammentreffen mit den Farbmengen der beiden bzw. drei anderen Walzen ein normales Drei- bzw. Vierfarbenbild zu geben.

Das „Chromophot“-Verfahren beschreibt Dr. P. Schumacher, in Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M., welches ein Kopierrasterverfahren zur autotypischen Zerlegung eines Halbtonbildes bezweckt. Das Kopierrasterverfahren beruht darauf, daß ein unzerlegtes Halbtonnegativ in Kontakt mit der lichtempfindlich präparierten Druckplatte gebracht und mit einem Raster überdeckt wird, so daß das Licht zunächst auf den Raster fällt, dann das Negativ durchdringt und zuletzt auf die lichtempfindliche Schicht der Druckplatte gelangt. Bei dem „Chromophot“-Verfahren wird das Prinzip verfolgt, die Zerlegung durch eine ruhende Lichtquelle bei ruhendem Kopierraster und unter Verwendung der Kopierschicht des „Immediographieverfahrens“ (vgl. dieses „Jahrbuch“ 1911, S. 590) durchzuführen („Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1914, S. 105).

Das „Raliphotverfahren“ der Firma Krey & Sommerlad in Niedersedlitz-Dresden wird im „Deutsch. Buch- u. Steindr.“ 1914, Heft 3, S. 110, besprochen und die Beilage eines verkleinerten Plakates gebracht. Es handelt sich dabei um einen Farbenflachdruck, bei welchem autotypische Farbenteilplatten die Grundlage bilden und unter entsprechender Ueberarbeitung zur Verwendung gelangten. Da betont erscheint, daß auch rauhe Papiere verwendet werden können, liegt die Vermutung nahe, daß bei dem Verfahren der Offsetdruck Anwendung findet.

Die Kunstanstalt H. Eigner, G. m. b. H., in München versendet anfangs Januar 1915 farbige Probearbeiten von ihrem rasterlosen Bilddruck, an welchem eine photographische Kornzerlegung bemerkt werden kann (wahrscheinlich steht die Kornautotypie in Verwendung) und die Farbsteine durch lithographische Nachhilfe überarbeitet wurden.

Ueber Farbenklischees für Wertpapierdruck. Albert Bauer („Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1916, Bd. 18, S. 37—39; „Chem.-Techn. Uebersicht“ 1917, S. 79).

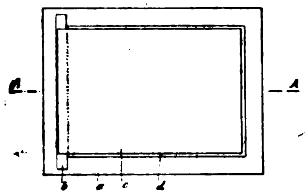
Das D. R. P. Nr. 262165 vom 31. Dezember 1912, Zusatz zum Patent Nr. 260820 (vgl. dieses „Jahrbuch“ für 1914, S. 794) von Johannes Trau in Dresden enthält ein Verfahren zur Herstellung

von Mehrfarbenlichtdruckformen nach einem Negativ durch subjektive Farbenauslese unter Anbringung der Retusche auf Folien.

In dem Hauptpatent Nr. 260820 ist ein Verfahren unter Schutz gestellt worden, bei dem zur Herstellung beliebig vieler Teildruckformen im Mehrfarbenlichtdruck nur ein einziges Negativ Verwendung findet, das durch so viel Retuschierfolien ergänzt wird, wie Teilfarben gewünscht werden, und bei dem die Retuschierfolien so gelagert werden, daß sie beim Retuschieren auf die Schichtseite und beim Kopieren auf die Rückseite eines beim Kopieren mit der Schichtseite an der Druckplatte anliegenden einzigen Negativs gebracht werden. Es ist ferner im Hauptpatent eine besondere Ausführungsweise und eine Vorrichtung für dieses Verfahren unter Schutz gestellt, bei dem sowohl das Negativ als auch die Retuschierfolien eingespannt werden.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildet eine sich besonders für Bilder kleineren Formates eignende Ausführungsweise des Verfahrens nach Anspruch 1 des Hauptpatentes, die darin besteht, daß das Negativ bzw. die das Negativ tragende Platte oder Haut an einem oder mehreren Rändern unter Zwischenlage von Streifen aus Zelluloid od. dgl., deren Stärke der der Retuschierhäutchen entspricht, auf eine Platte aus Glas od. dgl. aufgeklebt wird, so daß die Retuschierhäutchen beim Kopieren zwischen der Glasplatte und dem Negativ Platz finden.

Abb. 148.



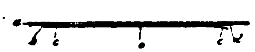


Abb. 149.

In Abb. 148 ist eine Ansicht und in Abb. 149 ein Schnitt nach Linie *A*—*A* eines Ausführungsbeispieles der Erfindung wiedergegeben.

a bezeichnet eine Platte aus Glas o. dgl., auf die ein schmaler Streifen *b* aufgeklebt ist, auf dem wiederum ein Negativ bzw. eine das Negativ tragende Folie *c* mit einer Kante aufgeklebt ist. Zwischen dem Negativ *c* und der Platte *a* ist eine mit dem Streifen *b* gleiche Dicke aufweisende Retuschierfolie *d* dargestellt.

Zur Ausführung des Verfahrens wird eine Retuschierfolie zunächst auf die Schichtseite *e* des Negativs gebracht und für eine bestimmte Farbe vorbereitet. Alsdann werden die übrigen Retuschierhäutchen für die anderen Farben in gleicher Weise fertiggestellt. Sobald alle Retuschierhäutchen für die gewünschten Farben fertig sind, werden sie zwischen das Negativ *c* und die Platte *a* geschoben, die Schichtseite *e* des Negativs *c* auf die Schichtseite der Druckplatte gebracht und das einzige Negativ mit den einzelnen Retuschierfolien zusammen auf einzelne Druckplatten kopiert („Phot. Korr." 1919, S. 67).

Die Darstellung der Erdoberfläche oder von Teilen der Erdoberfläche unter Benutzung des an sich bekannten Dreifarbendruckes mit Winkelverschiebung der Raster ist im

D. R. P. Nr. 274155 vom 5. Juni 1912, ausgegeben am 14. Mai 1914 an Georg Schmidt in Charlottenburg, beschrieben.

Bisher hat man diejenigen Faktoren, die in erster Linie ein Land übersichtlich charakterisieren, wie die Höhenlage, die durchschnittliche Temperatur, die durchschnittliche Regenmenge, die beide gemeinsam hauptsächlich das Klima bedingen, die Bevölkerungsdichte usw., in besonderen Karten dargestellt, die nacheinander gesehen ein Gesamtbild der betreffenden Länder und Erdteile erzeugen sollen. Bei Karten der letzteren Art hat man auch in willkürlicher Weise Farben verwendet.

Gegenstand der Erfindung ist nun ein Verfahren zur gleichzeitigen Darstellung der wichtigsten physikalischen Faktoren in einer Weise, die dem Vorstellungsvermögen des Beschauers auch insofern entgegenkommt, als sich die Darstellungsmittel von selbst zu neuen anschaulichen Faktoren, wie es z. B. die Vegetationsform ist, kombinieren.

Die drei wichtigsten physikalischen Faktoren: die Höhenlage, die Temperatur und der Niederschlag, sollen dabei als mehrfarbiger Grund


Abb. 150.


Abb. 151.


Abb. 152.


Abb. 153.

erscheinen, auf dem dann andere, von den Menschen herbeigeführte Erscheinungen, wie Landesgrenzen, Ortschaften, Verkehrsmittel, in schwarzer Zeichnung eingetragen werden können.

Wie dieses Ziel erreicht wird, läßt sich am besten an Hand der Abbildungen erläutern, die als Globusausschnitt zwischen dem 60. und 90. Grad östlicher Länge Vorderindien und Zentralasien im Maßstab 1 : 40000000 darstellen. Die drei verschieden gerichteten Schraffen kennzeichnen verschiedene Farben, die größere oder geringere Enge der Schraffen (von $^1/_2$ zu $^1/_2$ mm ansteigend) verschiedene Intensität, d. h. verschiedene Dichte derselben.

Abb. 150 stellt die Höhenlage über dem Meer in Stufen von 200, 500, 1000, 2000 usw. Metern dar, als rote Farbe steigender Intensität, d. h. steigender Dichte, gedacht (Regionen ewigen Schnees können weiß bleiben). Abb. 151 stellt die durchschnittliche jährliche Temperatur in Stufen von 5 ^{0} C dar, als gelbe Farbe ebenfalls steigender Dichte gedacht, wobei, um den richtigen Eindruck zu erzeugen, auf eine Reduktion der Temperatur auf die des Meeresspiegels, die bei den sogenannten Isothermen stattfindet, verzichtet werden soll. Abb. 152 zeigt die durchschnittliche jährliche Regenmenge in Stufen von 25 cm, als blaue Farbe steigender Dichte gedacht, wobei die höchste

Stufe folgerichtig gleichzeitig zur Darstellung der Wasserflächen benutzt wird. Abb. 153 ist eine Vereinigung von Abb. 150 u. 151. Auf Hinzufügung von Abb. 152 ist aus Gründen der Deutlichkeit verzichtet, da sich die farbige Wirkung in Schwarzmanier doch nicht nachahmen läßt.

Die einzelnen, den Abb. 150—153 entsprechenden Karten werden den obenerwähnten Stufen nach abgetönt, von Weiß durch Grau zum Schwarz übergehend, da Farben zunächst noch überflüssig sind und, zur Gewinnung der Druckplatten, durch das bekannte Rasterverfahren mit Winkelverschiebung photographisch übertragen, wobei die einzelnen Abstufungen bekanntlich in Punktgruppen gleicher Verteilung (linear 5—10 auf den Millimeter), aber verschiedener Größe aufgelöst werden.

Durch die geeignete Auswahl von drei Farben, die symmetrisch im Farbenkreis liegen und zugleich durch technisch brauchbare Farbstoffe vertreten sind, wie Krapplack, Chromgelb, Berlinerblau, ergeben die Druckplatten im bekannten Dreifarbendruck reine Mischfarben, deren Menge von der Zahl der gewählten Stufen abhängt und die z. B. bei je sieben Stufen der gewählten Farben 7^3 gleich 343 Farbentöne betragen kann.

Hilfsmittel für die Farbenätzung siehe Emil Köditz („Ztsch. f. Repr.-Technik“ 1916, Bd. 18, S. 21; „Chem.-Ztg.“ [„Chem.-Techn. Uebersicht“] 1916, S. 15).

Das Verfahren zur Herstellung von Drucksachen in mehreren Farben von Wilhelm Lohse in Barmen wird nach dem D. R. P. Nr. 294086 vom 27. Januar 1916 so ausgeführt, daß die Schrift, Bilder od. dgl. weiß auf schwarzem Untergrund gedruckt werden. Die Farben werden durch eine mechanische Vorrichtung, welche in einem bewegten Pinsel, einer Walze, Bürste od. dgl. besteht und mit einer Farblösung aus Erd- oder Pflanzenfarben gespeist wird, auf die weißen Stellen aufgetragen, während der schwarze Untergrund nicht von der Farbe beeinflußt wird.

Ueber die Schwierigkeiten des Dreifarbendruckes infolge der Unreinheit der Körperfarbpigmente finden sich in „Le Procédé“ 1919, S. 73, interessante Angaben. Während ein reines richtiges Rot und Gelb relativ leicht zu erhalten sind, reflektiert das beste Blau nur 75 % Blau, 45 % Grün und 5 % Rot, welches es ganz verschlucken sollte.

Eine Tiegeldruckpresse für Mehrfarbendruck ist im D. R. P. Nr. 270759 vom 13. Mai 1913 von Heinrich Wörner in Bischofsheim, Kreis Hanau, beschrieben.

Gegenüber bekannten Tiegeldruckpressen für denselben Zweck ermöglicht die Erfindung die Herstellung von Mehrfarbendrucken in bedeutend kürzerer Zeit, da nur ein einmaliges Anlegen des Bogens erforderlich ist, welches während des Druckes erfolgen kann.

Der Erfindungsgegenstand ist auf der Abb. 154 in einem Ausführungsbeispiel, welches für die Herstellung von Zweifarbendrucken zur Verwendung gelangen soll, in einer Seitenansicht schematisch gezeichnet.

Es bezeichnet *a* das nach der Erfindung zur Aufnahme zweier Druckformen *b* und *c* dienende Fundament; bei *e* und *f* sind die beiden Farbwerke angedeutet. Die Erfindung ist ferner gekennzeichnet durch die Anwendung eines prismatischen Tiegels *g*, welcher bei *d* drehbar in dem um die Welle *n* schwingenden Hebel *h* gelagert ist. Der Form des Tiegels ist im vorliegenden Falle ein sechsseitiges Prisma zugrunde gelegt, da sich dieses am besten für den Zweifarbendruck eignen dürfte, im übrigen kann die Ausführung des Tiegels bezüglich der Seitenzahl eine beliebige sein. Die Druckformen müssen stets den Seiten des zur Verwendung gelangenden Tiegels entsprechend am Fundament angeordnet sein. Der Tiegel wird zweckmäßig durch eine Kurbel oder ein Exzenter *i* unter Vermittlung einer Zugstange *k* gegen den Satz gepreßt und dadurch der Druck bewirkt. Zur Erzielung eines genauen Druckes gleitet der Tiegel mit einem Klotz *m* in einer am Fundamente befestigten Führung *l*. Nach erfolgtem Drucke gelangt der Tiegel in die gezeichnete Endstellung, wobei der mit dem Tiegel fest verbundene Führungsklotz *m* aus der Führung *l* heraustritt, so daß der Tiegel nur in den Hebeln *h* gelagert ist. In dieser Stellung wird der Tiegel um ein Feld gedreht. Während der Druckstellung ist bereits ein neuer Bogen angelegt, so daß bei jedem Arbeitsgange ein Bogen vorgedruckt und ein Bogen fertiggedruckt werden kann, woraus eine große Zeitersparnis hervorgeht.

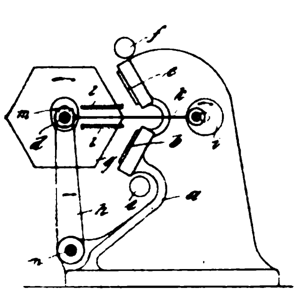


Abb. 154.

Die Anordnung läßt sich auch für den Drei- und Mehrfarbendruck einrichten. Auch können selbsttätig arbeitende An- und Ablegevorrichtungen angebracht werden.

Billiges Klatschpapier. Wenn eine Maschine eine deckende Farbe ausgedruckt hat, nimmt man einige Bogen Ausschuß einer auf Natur- (Postkarten-) oder Chromokarton gedruckten Auflage und verfährt genau in der Art, als wenn man beim Aendern der Druckfarbe die Walzen abziehen wollte, das heißt, man läßt Auftrag- und Verreibewalzen über die Bogen laufen. Das setzt man so lange fort, als beide Seiten der Ausschußbogen vollkommen satt gedeckt sind. Die so bereiteten Bogen werden hängend getrocknet, bis die Farbe eine harte Kruste bildet. Nach dem Abwaschen, und nachdem sich das Putzmaterial vollständig verflüchtigt hat, werden die Bogen tüchtig mit Talkum abgerieben. Nach „Graph. Presse“ („Deutsch. Buch- u. Steindr.“ 1917, S. 29).

Eine geräuschlos und staubfrei arbeitende Bronzier-, Einpuder-, Talkumier- und Weißeinreibemaschine „Regina“ bringt die Maschinenfabrik von R. Billhöfer in Nürnberg auf den Markt (siehe Abb. 155).

Mehrfarbig gemustertes Papier in einem Arbeitsgange. Nach Fr. Anton Bayer in Aschaffenburg wird Papier od. dgl. der

ganzen Fläche nach oder stellenweise mit einem Farbgemisch von zwei oder mehreren Farben verschiedenen spezifischen Gewichts versehen und dann über einen unebenen, geheizten Zylinder oder über eine in gleicher Art zugerichtete Platte gezogen, so daß, während die auf der Reliefgravure aufliegenden Stellen der Bahn durch den Einfluß der Hitze, insbesondere durch das dabei erfolgende stärkere Zusammenziehen des Farbgemisches, zu einer einheitlichen Musterung verändert werden, gleichzeitig an den nicht aufliegenden Stellen der Bahn die in dem Farbgemisch enthaltenen verschiedenen Farbteile wieder mehr oder weniger zum Entmischen gebracht werden. Das nach Verlassen des

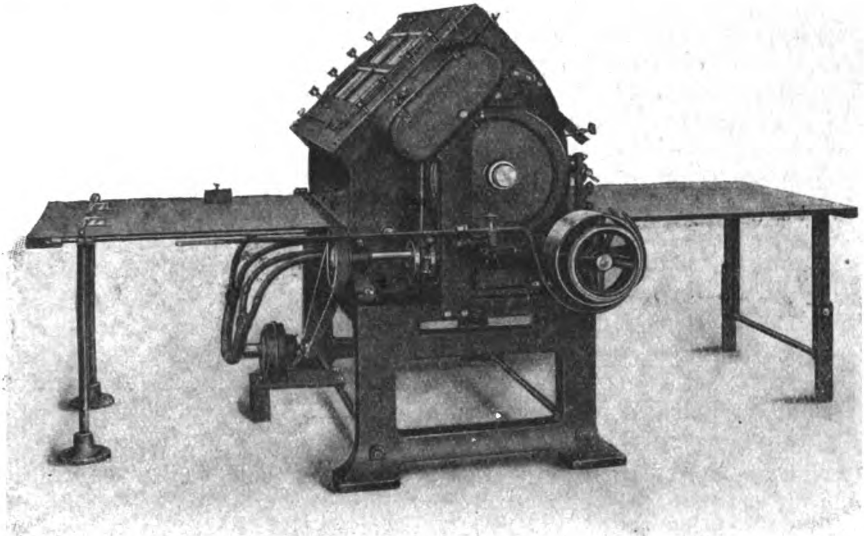


Abb. 155.

ersten Zylinders noch nicht an allen Stellen völlig trockene oder wieder aufgeweichte Papier kann auch über einen zweiten, ebenfalls mit unebener Musterung versehenen Zylinder geführt werden, so daß die allermannigfaltigsten, meist reliefartig wirkenden Muster entstehen („Graph. Revue", Oesterr.-Ungarn, 1915, S. 51).

Asphalt.

Normen für Erzeugnisse der Asphaltindustrie. J. Marcusson erörtert in den „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Berlin" 1916, Heft 1, S. 40 („Farben-Ztg." 1916, S. 215) den technischen Begriff „Asphalt" und gibt Prüfungsnormen.

Kolloidchemie des Asphalts. A. Rosinger. — Dicker Schichten ein und desselben Asphalts werden im Lichte leichter unlöslich als dünnere, was mit der stärkeren Sauerstoffaufnahme der ersteren beim Eintrocknen zusammenzuhängen scheint. Die Licht empfindlichkeit des sulfurierten Asphalts kann durch Sensibilisatoren wie Anethol, Eugenol, Safrol, Isosafrol, Eugenolmethyläther, Isoeugenol dimethyläther, gesteigert werden. Hiervon kann in der Praxis de photochemischen Reproduktionsverfahren Gebrauch gemacht werden („Kolloid-Ztsch." 1914, Bd. 15, S. 177; „Chem.-Ztg." 1915, Nr. 112/113 S. 364).

Ueber die Lichtempfindlichkeit der Asphalte siehe Paul Gödrich in „Phot. Korr." 1915, S. 181. Es wurden dalmatinische Asphalte, Asphalt von Trinidad, Kuba, Seyssel und Bastennes (Frankreich) und verschiedene Asphaltsteine photochemisch untersucht, das Verhalten gegen Behandlung mit Schwefel, die Bestimmung der Jodzahl untersucht. Die Ursache des Unlöslichwerdens im Lichte beruht auf einer katalytischen Wirkung des Sauerstoffs, da unwägbare Mengen Sauerstoffs genügen, den Asphalt beim Belichten unlöslich zu machen. Ein geringer Zusatz von Benzoylsuperoxyd, etwa 0,3 — 0,4 % der Asphalt-Benzollösung, erhöht die Lichtempfindlichkeit. — Der Kuba Jatibonico-Asphalt besitzt neben dem bekannten syrischen Asphalt die größte Lichtempfindlichkeit.

Ueber die Lichtempfindlichkeit der Petrolasphalte siehe Paul Gödrich in „Chem.-Ztg." vom 30. Oktober 1915 (Ref. in „Phot. Korr." 1916, S. 169). Eine Reihe von Petroleumdestillationsrückständen (Lösung in Benzol) gibt lichtempfindliche Schichten, welche sich mit Terpentinöl entwickeln lassen.

Eine Monographie von H. Abraham, Asphalts and allsied Substances, erschien 1919 im Verlage der Van Nostrand Comp., New York 25, Park Place.

Lichtempfindliche Bestandteile der Braunkohle, von J. M. Eder. Aus Braunkohle und Steinkohle läßt sich mit Chloroform ein braunes Harz extrahieren, das, in dünnen Schichten auf Metall oder Glas gegossen, lichtempfindlich ist (Lichtoxydation). Aus Petroleum kann man photographische ätzfähige Bilder herstellen. Diese Harze sind aber in ihrem Verhalten von Asphalt verschieden („Sitzb. d. Akad. Wiss." Wien, 1918, IIa, Bd. 127, S. 3; „Phot. Korr." 1918, S. 275, mit Abbildung).

Kleine Mitteilungen.

Ein Verfahren zur Herstellung durch Wärme und Druck übertragbarer Bilder mit einer Wachsschicht zwischen Träger und Bildschicht, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger mit einer für schmelzendes Wachs undurchlässigen Oberfläche (z. B. durch Auftragen

einer wässerigen Mischung von Gelatine, Alaun, Kaliumbichromat und Glyzerin) versehen wird, enthält das Oesterr. Pat. vom 1. September 1913 von Charles A. M. Kerrow in London und J. H. Gillett & sons Limited in Cherlez („Graph. Zentralbl.“ 1914, Heft 12, S. 4).

Aetzgrundherstellung auf lichtdurchlässigen Bildträgern. D. R. P. Nr. 291663 vom 20. August 1914, ausgegeben am 3. Mai 1916, von Annemarie Hausleitner in Berlin-Friedenau.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aetzgrundherstellung auf Glas oder Zelluloid. Das Bild wird durch Kopie oder Kameraaufnahme hergestellt, beispielsweise auf einer mit Halogensilbergelatine überzogenen Glasplatte aufgenommen. Dann wird mit einem gerbenden Entwickler entwickelt und an den nicht gegerbten Stellen die Gelatine mit heißem Wasser gelöst. Danach wird die Gelatine mit einem Farbstoff gefärbt, der keine auf Asphalt wirkende Lichtstrahlen durchläßt. Die Platte wird hierauf auf der Bildseite mit lichtempfindlichem Asphalt übergossen und von der Rückseite aus belichtet. Hierdurch wird der Asphalt an den durch die Gelatine nicht abgedeckten Stellen unlöslich. Man entwickelt das Asphaltbild wie gewöhnlich, entfernt durch ein Lösungsmittel die Gelatine und erhält ein gut ätzbares Asphaltbild.

Herstellung ein- oder mehrfarbiger Aufschriften, Verzierungen u. dgl. auf Glasplatten durch Entfernen eines Anstriches zugleich mit Muster bildenden Teilen einer darüberliegenden Folie und Färben der freigelegten Stellen. Franz Flassbeck jr., Bielefeld. — Das Glas wird zuerst mit einem in Wasser nicht löslichen Farbengrund versehen, welcher nach seiner Trocknung in einem Wasserbad ablösbar gemacht und dann mit einem die Umrißlinien der gewünschten Aufschriften enthaltenden festen Papier überklebt wird. Hierauf werden die Aufschrifts- und Verzierungsflächen gleichzeitig mit den darunter befindlichen Grundfarbenaufstrichteilen mittels Handmessers ausgeschnitten und ausgehoben, worauf der Papierüberzug mit dem Farbengrund entfernt wird (D.R.P. Nr. 293282 vom 16. November 1915; „Chem.-techn. Repert.“ vom 23. November 1916, S. 328).

Beseitigung von Flecken durch verschiedene Chemikalien. Die Gebrüder Lumière geben für verschiedenerlei Flecken die folgenden Abhilfen an:

Flecke von Amidol-, Pyrogallol- und anderen Entwicklern an Händen, Kleidungsstücken, Leinenzeug: Man tränkt die Stelle mit einer fünfprozentigen Kaliumpermanganatlösung, spült darauf einige Minuten mit Wasser ab, wäscht mit einer zehnprozentigen Natriumbisulfitlösung nach und wäscht wiederum mit Wasser. Sollte diese Behandlung nicht genügt haben, so wiederholt man den ganzen Prozeß noch einmal. — Man kann die Flecke auch mit Eau de Javelle befeuchten, spült mit Wasser und dann mit Bisulfitlösung nach. Es ist dabei zu beachten, daß durch Permanganat oder Eau de Javelle eine etwaige Färbung des Zeugstoffes zerstört bzw. verändert werden kann!

Silberflecke an Händen lassen sich mit den gewöhnlichen Negativabschwächern beseitigen, oder auch durch Waschen mit Eau de Javelle und Nachbehandlung mit Fixiernatronlösung.

Silberflecke auf Leinenstoff werden gleichfalls durch Befeuchten mit Eau de Javelle, Abspülen mit Wasser, Eintauchen in Fixiernatronlösung und wiederum Wasserspülung entfernt.

Gegen Rostflecke verwendet man sehr verdünnte Schwefel- oder Salzsäure und Nachbearbeitung mit Seife. Man kann auch eine Lösung von Oxalsäure oder Kaliumbioxalat (Kleesalz) nehmen, ferner Eau de Javelle oder Chlorkalk mit Bisulfitnachbehandlung.

Tintenflecke werden mit fünfprozentiger Kaliumpermanganatlösung und Nachbehandlung mit Natriumbisulfitlösung entfernt, oder auch Oxalsäure und Natriumbisulfit.

Zu diesen Anweisungen ist noch zu bemerken, daß Flecke an Händen auch durch Abreibungen mit Bimsstein zu beseitigen sind, allerdings ist hier zu berücksichtigen, daß eine sehr häufige Bimssteinbenutzung und in schneller Folge die Haut stark angreift. Aber auch die Chemikalien können bei allzu häufigem Gebrauch lästig fallen. Man darf ferner nicht übersehen, daß die Haut nicht bei allen Menschen gleiche Empfindlichkeit gegen äußere Einflüsse aufweist („Ztsch. f. Repr.-Techn." 1915, S. 341).

Unterscheidung von Benzin und Benzol. Wie die „Chem. Apparatur" mitteilt, ist es Dr. Karl Dietrich (Helfenberg) gelungen, in dem Palmendrachenblut ein Harz, das Drakorubinharz, zu finden, das sich vorzüglich zur Unterscheidung von reinem Benzin, Benzol und Spiritus eignet. Es löst sich in reinem Benzin gar nicht, in Benzol mit tiefroter Farbe und im Spiritus mit abweichender Nuance („Phot. Korr." 1915, S. 402).

Mattglasersatz. Man koche Zelluloid in reinem Wasser, bis es die gewünschte Undurchsichtigkeit erhalten hat, und quetsche es nun auf eine Glasplatte auf, welche zuerst mit etwas Kanadabalsam eingerieben wurde („Amer. Phot." 1916, S. 51; „Phot. Ind." 1916, S. 381).

Der Firma Klimsch & Co., Frankfurt a. M., wurde für das Verfahren zum stellenweisen Abschwächen, Verstärken oder Färben photographischer Schichten das D. R. P. Nr. 290719 Kl. 57b, vom 29. November 1913 verliehen. Das Verfahren kennzeichnet sich dadurch, daß man als Lösungsmittel statt des Wassers Flüssigkeiten verwendet, welche, ohne auszufließen oder sich zu verbreiten, allmählich in die Bildschicht eindringen, oder andere zur Verzögerung oder Verdickung dienende Mittel den wässerigen Lösungen zusetzt. Als Verdickungs- oder Lösungsmittel wird Glyzerin angewendet („Chem. Zentralbl." 1916, Bd. I, Nr. 14, S. 648).

Feinkörnige Einstellscheiben, nach „The Phot. Times". Eine gewöhnliche Trockenplatte wird in einer Entfernung von drei oder vier Fuß mit einem Wachsstreichholz belichtet, die Platte bis zu einem schwachgrauen Schleier entwickelt, fixiert und gewaschen. Sodann wird

dieselbe in einer Lösung von 30 ccm Wasser und 3 g Jodkalium (rotweinfarbig) gebleicht, darauf in Wasser, dem einige Tropfen Ammoniak zugesetzt sind, gewaschen, bis die gelbe Farbe verschwunden ist, worauf schließlich noch in reinem Wasser gewaschen und getrocknet wird („Apollo“ 1914, S. 234).

Lötwasser. Ein nußgroßes Stück Salmiak wird pulverisiert und in ein $1^1/_2$ Liter fassendes Gefäß gelegt, hierzu $^1/_8$ Liter Salzsäure gegossen und einige Zinkabfälle beigefügt. Nach Vermengung dieser Substanzen beginnt die Mischung sehr stark zu kochen; man gießt nun so lange Wasser zu, bis dieselbe nicht mehr überrinnt und regelmäßig kocht. Nach dem Kaltwerden ist das Lötwasser fertig („Typ. Jahrb.“ 1914, S. 628).

Unverwaschbare Inschriften in matter Aetzung auf Glasflaschen usw. herzustellen, gelingt nach „Photo-Revue“, wenn man sich zunächst folgende Lösungen ansetzt: I. Fluornatrium 36 g, schwefelsaures Kali 7 g, Wasser 300 ccm; II. Chlorzink 14 g, Salzsäure 65 ccm, Wasser 500 ccm. Man mischt kurz vor dem Gebrauch gleiche Teile der Lösungen I und II und beschreibt unter Verwendung einer Kielfeder oder eines Pinsels mit diesem Mischungsprodukt die Glasflächen. Etwa $^1/_2$ Stunde nach dem Beschreiben sind die Buchstaben, Zahlen usw. unauslöschlich in matter Schrift fertiggestellt („Ztsch. f. Repr.-Techn.“ 1917, S. 22).

Unverlöschbare Tinten von tiefschwarzer Farbe und einem schönen Glanz benutzt man gern zur Erzeugung von Preis- oder Aushängeschildern sowie sonstigen Reklamezeilen, weil sie abwaschbar sein sollen, wenn sie mit der Zeit staubig oder sonstwie beschmutzt worden sind. Man mischt 15 Teile rektifiziertes Terpentinöl, 10 Teile Schellack, feinst pulverisiert, 3 Teile venezianisches Terpentinharz und 3—4 Teile besten Lampenruß od. dgl. durch anhaltendes Reiben recht sorgfältig zusammen und erwärmt währenddessen den Teller oder die Schale ganz mäßig auf einer Ofenplatte, dann erhält man eine sehr gut vermalbare Lösung, die in einem verkorkten, etwas weithalsigen Fläschchen zu verwahren ist. Wird statt des Rußes das entsprechende Quantum feinst pulverisiertes Kremserweiß genommen und eine Spur Preußischblau dazugegeben, so erhält man eine weiße Deckfarbe zum Zwecke des Bezeichnens von dunklen, d. h. farbigen Kartons („Graph. Revue“, Oesterr.-Ung., 1914, S. 120).

Herstellung von Trauerrandfarbe. 24 Liter Wasser werden in einem Kessel erhitzt und darin unter Umrühren 400 g Borax gelöst, dann gibt man 800 g feingeschnittene Kernseife hinein. Unter Rühren kommen nun 6 kg Schellack hinzu. Diese Lösung muß so lange kochen, bis keine Körnchen mehr vorhanden sind. 4 g Ruß werden indes in einem anderen Gefäß mit etwa 2 Liter Spiritus gedämpft, in die Schellacklösung gegeben, tüchtig durchgearbeitet und durch ein feines Sieb gepreßt. Wenn die Lösung zu dick wurde, ist etwas mehr Wasser zuzugeben, um sie streichfähiger zu machen („Graph. Revue“, Oesterr.-Ung., 1914, S. 135).

Verwendung von Alkohol zum Transparentmachen von Schriftstücken, Zeichnungen u. dgl. zwecks rascheren Kopierens auf Zelloidinpapier. Von F. Molisch in Wien. Bei Vervielfältigungen von Schriften, Plänen, Zeichnungen u. dgl. durch Kopieren werden, um ein solches zu ermöglichen, unter Umständen verschiedene Mittel, das Original transparent zu machen, angewendet. Diese Mittel haben aber häufig den Nachteil, auf Tinte oder Tusche lösend zu wirken, wodurch das Original Schaden leidet. Als ein sehr gutes Mittel hat sich bei Versuchen, welche Molisch diesbezüglich angestellt hatte, absoluter Alkohol bewährt. Das Original, einseitig beschriebenes Papier, Pläne u. dgl., deren Schrift oder Zeichnung aber keine spritlöslichen Farben enthalten darf, wird mit Alkohol getränkt, auf die Glasplatte des Kopierrahmens gebracht, ein Stück Zelloidinpapier daraufgelegt, der Rahmen geschlossen und kopiert usw. Auf diese Art lassen sich auch negative Kopien herstellen, welche letztere, in derselben Weise behandelt, als Original für die Herstellung einer beliebigen Zahl von positiven Kopien dienen können („Phot. Korr." 1919, S. 91).

Papier durchsichtig machen. Für eine vorübergehende Durchsichtigmachung von Abdrücken, Zeichnungen zur Erzeugung von Lichtpausen usw. ist die Rückseite des Abdruckes mittels reiner Watte und etwas Lavendelöl oder Zitronenöl so lange einzureiben, bis sich genügende Durchsichtigkeit, ähnlich der eines guten Pauspapieres, einstellt. Wenn die Pausen angefertigt sind, kann die Durchsichtigkeit beseitigt werden, indem man den Abdruck in der Nähe des warmen Ofens aufhängt, wobei die Durchsichtigkeit verschwindet und das Papier wieder rein wird. Soll die Durchsichtigkeit aber dauernd bleiben, dann muß das Papier nach dem Präparieren mit einem der benannten Oele noch mit etwas Vaselin mittels Wattebausches nachgerieben werden. Es kann auch das billigere Petroleum benutzt werden, hinterläßt aber gern Schmutzränder („Graph. Revue", Oesterr.-Ung., 1914, S. 120).

Wasserdichtes Papier. Es ist allgemein bekannt, daß Zellulose sich in Kupferoxydammoniak (ammoniakalische Kupferoxydlösung auflöst. Die Kupferoxydammoniaklösung kann man sich selbst bereiten, indem man Kupferfeilspäne mit Salmiakgeist behandelt. Wenn man Papier oder Karton in eine solche Flüssigkeit legt, werden die Fasern an der Oberfläche verändert und kleben zusammen. Ein Papier, welches in dieser Weise behandelt wurde, ist vollkommen wasserundurchlässig, und diese Eigenschaft kann ihm auch nicht durch längeres Kochen genommen werden. Papierbogen, welche mit diesem Reagensmittel behandelt und noch feucht aufeinandergelegt werden, worauf man sie unter eine Presse bringt, kleben aneinander und bilden einen festen Deckel, der elastisch und wasserwiderstandsfähig ist („Graph. Revue", Oesterr.-Ung., 1914, S. 136).

Wasserdichtmachen von Pappe, Papier u. dgl. Ein Verfahren hierfür mit einer einzigen Lösung wurde durch Schwed. Pat. Nr. 43464 K. L. F. Friedemann in Bofors (Schweden) geschützt. Ammoniakseife mit Harz- oder hochmolekularer Fettsäure als saurem

Bestandteil gibt beim Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur oder bei Erhitzung das Ammoniak ab, und das Harz oder die Fettsäure bleibt zurück. Ammoniakseife enthaltendes Papier braucht dazu nur einige Trockenwalzen zu passieren. Will man in Alkali schwer- oder unlösliches Fett oder Wachs, z. B. Japanwachs, mit verwenden, so wird dieses erst in der Lösung von harz- oder fettsaurem Ammoniak vermilcht (emulgiert), dann die Milch zum Tränken benutzt und die getränkte Ware getrocknet („Papierverarbeitung im Buchgewerbe“ 1918, S. 577).

Hermann Wandrowsky in Berlin-Friedenau erhielt das D. R. P. Nr. 309565 vom 21. April 1918 in Kl. 55f auf ein Verfahren zum Wasserdichtmachen von Papier und Pappe.

Den nicht trocknenden tierischen, pflanzlichen oder mineralischen Fetten und Oelen werden feste, staubförmige Körper, die an und für sich wasserabstoßend sind, wie Graphit, Ruß, Talkum, Bärlappsamen u. dgl., beigemischt. Man mischt beispielsweise Petroleum oder Paraffinöl mit etwa dem fünften Teil seines Gewichtes feingepulverten Talkums und tränkt mit dieser Mischung das wasserdicht zu machende Papier oder die Pappe, bis diese Stoffe vollständig von dem Oel durchdrungen sind. Das beigemischte feine Talkumpulver dringt mit dem Oel in die Poren des Papiers ein. Wird nun das Oel von der Papierfaser nach und nach aufgesaugt, so umhüllt das wasserabstoßende Talkumpulver die Papierfaser, lagert sich in den Poren des Papiers ab und verstopft sie. Zweckmäßig wird die Tränkungsmasse erwärmt, um leichteres Eindringen in die Poren des wasserdicht zu machenden Stoffes zu bewirken („Papierztg.“ vom 26. Dezember 1918, Nr. 103, S. 2442).

Haltbarer Kleister. Ein lange brauchbarer Kleister, der nicht schnell Schimmel ansetzt, wird wie folgt hergestellt: 1 Pfund Kleisterstärke wird in 2 Liter kaltem, weichem Wasser durch beständiges Umrühren aufgelöst, bis keine Klümpchen mehr vorhanden sind. Alsdann gibt man zwei Teelöffel reine Salpetersäure dazu, rührt gut und setzt das Geschirr auf das Feuer. Bis zum Fertigkochen muß ständig gerührt werden. Anfangs zeigen sich kleine Klümpchen, die aber bald vergehen. Sobald sich eine schöne homogene Masse zeigt, läßt man den Kleister noch 1—2 Minuten unter Umrühren aufwallen, nimmt dann das Geschirr ab und mischt noch einen Eßlöffel pulverisierte Waschsoda dazu, worauf der Kleister unter Umrühren langsam abkühlen muß. Der Kleister muß in einem luftdicht verschlossenen Glas- oder Porzellangeschirr kühl und dunkel verwahrt werden („Phot. Ind.“ 1915, S. 523).

Schilder auf Blech zu kleben. Man koche einen Kleister aus $^3/_8$ Liter Wasser, 40 g Tischlerleim und 40 g Kartoffelstärke, nachdem man am Abend vorher Leim und Stärke in dem genannten Wasserquantum eingeweicht hat („Typ. Jahrb.“ 1916, S. 36).

Einfluß des Klebemittels. Stärkekleister ist nur in frischem Zustande zu verwenden; nach 2—3 Tagen geht er in Gärung über,

wird sauer und gibt so zur Bildung von gelben Streifen im Bilde Veranlassung. Um die Gärung zu verhindern, wird z. B. Nelkenöl, Formaldehyd oder Salizylsäure zugefügt. Wird zum Aufziehen nur Dextrin verwendet oder bildet Dextrin einen Teil des Klebemittels, so ist es notwendig, Formaldehyd zuzusetzen, und zwar 0,2 g auf 500 g flüssigen Dextrin. Wird Mehl- oder Maisstärke verwendet, so kann als Konservierungsmittel entweder Formaldehyd oder Salizylsäure hinzugefügt werden, dem dann noch 15 Tropfen Nelkenöl auf ungefähr 1 Liter Kleister zugesetzt werden können. Bei Weizenstärke ist dem Formaldehyd vor der Salizylsäure der Vorzug zu geben, weil letztere dem Kleister eine blaßrote Färbung verleiht, die sich vor allem an den Rändern bemerkbar machen könnte. Ein haltbarer Kleister besteht aus: Wasser 375 g, Arrowroot 38,5 g, Gelatine 4 g. Die Gelatine wird für sich eingeweicht; die Arrowrootstärke wird zum Kochen gebracht, wobei stets gerührt wird. Nun wird die Gelatinelösung hinzugefügt und dann 6 Tropfen Nelkenöl und 31 g Alkohol zugegeben. Nach gutem Umrühren wird die erkaltete Mischung durch ein Leinentuch gepreßt (nach „The Camera"; „Phot. Ind." 1915, S. 377).

Trockenklebemittel zum Befestigen von Papier auf Papier sowie auf Leder, Metall oder Holz erhält man durch Auflösen von 30 g feingestoßenem Kandiszucker in 100 g Natronwasserglas. Das Klebemittel hält sich, gut verschlossen, unbegrenzt lange („Typ. Jahrb." 1914, S. 358).

Haltbarer Kleister, ältere Vorschriften:

1. Der Kleister wird gleich nach der Bereitung mit etwas Alkohol versetzt („Phot. Mitt." 1867/68, S. 104);

2. Stärke 50 g, Wasser 500 g, Gelatine 5 g, nach dem Kochen 25 g Alkohol, vermischt mit $2^1/_2$ g konzentrierter Salizylsäure, beigeben („Phot. Wochenbl." 1875, Nr. 5);

3. Zu einem Pfund Kleister werden etwa 5 g Alkohol und 10 Tropfen Karbolsäure zugesetzt (Dr. Weissenborn, „Phot. Mitt." 1876/77, S. 82);

4. Auf je 100 ccm Kleister, Gummi-, Leim- oder Gelatinelösung werden 6—8 Tropfen Natronwasserglas beigefügt (M. Regensburg in Paderborn, „Phot. Wochenbl." 1878, S. 341);

5. Arrowroot 52 g, Gelatine 6 g, Alkohol 35 g, Thymol 0,3 g, Wasser 525 g. Nachdem der hergestellte Kleister lau geworden, setzt man das in Alkohol gelöste Thymol im dünnen Strahl und unter Umrühren hinzu (Arnold von Kneusel-Hrdliczka, „Phot. Rundschau", Wien, 1887, S. 213);

6. 10 g Borax werden in 1000 ccm Wasser gelöst und kochend der Kleister angerührt (Dr. Frank, „Phot. Archiv" 1892, S. 109);

7. 60 g Gummiarabikum, 45 g Weizenstärke, 15 g Zucker, das nötige Wasser und einige Tropfen Nelkenöl. Oder: 2 Eßlöffel Reisstärke mit etwas Wasser rühren, dann bis zu 600 ccm Wasser ergänzen und einen Kaffeelöffel gepulverten Alaun. In einem zweiten Gefäß 2 g Gelatine einweichen, zur Stärke 2 g Nelkenöl geben und das Ganze kochen („Die Phot." 1894, S. 10, 299 u. 568);

8. Weizenstärke 8 g mit 100 ccm Wasser kochen, dann 1 ccm 40 prozentiges Formaldehyd zurühren („Phot. Wochenbl.“ 1895, S. 184);

9. Arrowroot 230 g, Nelsongelatine Nr. 1 23 g, Wasser 2000 ccm. Nach dem Erkalten 150 ccm Alkohol und 1,5 ccm Karbolsäure zugeben („Phot. Mitt.“ 1899/1900, S. 301);

10. Jahrelang haltbar, wenn man der Masse 2 % Formalin zusetzt und in einer gutverkorkten Flasche aufbewahrt (Johann Gaedicke, „Phot. Wochenbl.“ 1901, S. 339);

11. Dem Kleister wird ein Zusatz von $^1/_{1000}$ schwefelsaurem Chinin gegeben („Phot. Nachr.“ 1890, S. 29).

Kasein als Klebemittel. Wasserunlösliches Kasein wird zunächst zweimal mit Wasser ausgewaschen, um die Säure zu entfernen; man rührt hierbei den Brei in einer Bütte mit einem Holzstabe gut um, läßt ihn einige Stunden ruhen und zieht dann das Wasser vorsichtig ab. Je öfter so verfahren wird, desto reiner wird das Kasein sein. Dem dicken Brei setzt man nun unter beständigem Rühren warmes Wasser zu, ferner 10 % in heißem Wasser gelöstes Borax. Das Kasein wird inzwischen dick; das Rühren wird aber fortgesetzt, bis keine Klümpchen mehr vorhanden sind. Die Verdünnung erfolgt nach Bedarf mit warmem Wasser. Im allgemeinen achte man, daß man nur so viel Kasein auflöst, als man in 3 Tagen verbrauchen kann; steht es länger, so wird es sauer („Typ. Jahrb.“ 1914, S. 580).

Um Papiere, Photographien usw. auf Zinn oder sonstige Metalle zu kleben, sollen die Metalle vorerst mit fettlosen Reinigungsmitteln behandelt werden, so daß keine Fettspuren, Schmutz, Farben, Rost u. dgl. zurückgeblieben sind. Zuletzt sind die zu beklebenden Flächen noch mit feinem Sand- oder Schmirgelpapier abzureiben. Nach dem Abschmirgeln ist die Fläche mit irgendeinem Säurewasser abzureiben; denn auf den etwas mattierten Stellen hält jeder Klebestoff unbedingt besser als auf polierten Flächen. Aus Roggenmehl und Leim wird ein Kleister in der gewöhnlichen Art hergestellt, indem 5 Teile Roggenmehl und 3—4 Teile frisch zubereiteter Tischler- oder Buchbinderleim unter Zugabe von heißem Wasser miteinander vermischt und durch langsames, anhaltendes Rühren jede Klumpenbildung verhindert wird. Wenn die Masse sehr heiß und gänzlich flüssig geworden ist, kommt noch 1 Teil venezianisches Terpentin, das erst die richtige Bindung ergibt, hinzu („Phot. Ind.“ 1915, S. 212).

Klebepasta. In etwa 900 ccm filtriertem Regenwasser löst man warm 340 g weißen Dextrin, wobei man beständig umzurühren hat. Die Temperatur soll nie 70° C übersteigen. Nach Lösung gibt man 30 Tropfen Formalin des Handels zu und zum Schluß 30 Tropfen Nelkenöl oder Kaneelöl, solange die Lösung noch warm. Darauf läßt man erkalten und preßt die Masse durch ein Tuch („Der Phot.“ 1915, S. 102).

Flüssiger Leim. Das Erstarren des Leims und das dadurch nötig werdende Zusetzen von Wasser hat, ebenso wie das Erwärmen desselben, verschiedene Uebelstände im Gefolge, die zuweilen recht unangenehm sich bemerkbar machen können. Man behebt diese, wenn man mit flüssigem Leim arbeitet, den man herstellt, wenn man den Leim anstatt in Wasser in flüssiger essigsaurer Tonerde löst („Typ. Jahrb.“ 1917, S. 8).

Etiketten auf Blech zu kleben. Man bestreicht die für das Aufkleben bestimmten Stellen mit Zwiebelsaft und läßt sie trocknen. Hierdurch erzielt man, daß jeder Kleister, der überhaupt Klebkraft besitzt, so fest haftet, daß man sich, um das aufgeklebte Papier wieder abzulösen, eines Messers bedienen muß. Sodann kann man einen auf Blech gut haftenden Klebstoff durch Vermischen von Natronwasserglas (4 Teile) und Sirup (1 Teil) herstellen. Dieses Gemisch kann nötigenfalls durch Zusatz von Zucker verdickt werden („Typ. Jahrb.“ 1917, S. 124).

Trockenklebemittel zum Aufkleben von Photographien. C. Briand empfiehlt zu diesem Zweck folgende Schellacklösung: Gebleichter Schellack 30, Elemiharz 3, Kanadabalsam 5, Glyzerin 7 und Alkohol 100 Teile („Bayr. Ind.- u. Gewerbebl.“ 1916, S. 57; „Phot. Korr.“ 1916, S. 115).

Trockenaufziehfolien. Zur Selbstherstellung derselben muß festes, gleichmäßig dickes Seidenpapier verwendet werden, welches mit folgender Harzlösung bestrichen wird: In einer weithalsigen Flasche vermischt man 35 g weißen Gummilack, 3 g bestes Elemiharz, 4 g Kanadabalsam, 2 g venezianisches Terpentin mit 100 ccm 90- bis 95prozentigem Spiritus. Nachdem die eine Seite des Papiers bestrichen und nach etwa 30 Minuten trocken geworden ist, muß die andere Seite in gleicher Weise behandelt werden („Phot. Ind.“ 1914, S. 1018).

Eine Art von Universalkitt, welcher ebenso für Porzellan, als Ton- oder Glasgegenstände vorzügliche Dienste leistet, stellt man auf folgende Weise her: Man legt ein wenig harte Gelatine in einen Tassenkopf und bedeckt sie fast gänzlich mit Wasser. Nachdem alles Wasser absorbiert worden ist, setzt man der gequollenen Gelatine ungefähr ebenso viel Eisessig zu, als vorher Wasser gegeben wurde. Nun stellt man die Tasse in ein niedriges Kochgefäß, das bis zur Höhe von etwa 5—7 cm mit Wasser gefüllt ist, und läßt es über dem Herdfeuer so lange stehen, bis die Gelatine gänzlich gelöst ist. Der Kitt ist dann gebrauchsfertig, er muß aber stets von neuem durch ein warmes Wasserbad flüssig gemacht werden („Graph. Revue“, Oesterr.-Ung., 1914, S. 120).

Eisenkitt. 98 Teile Eisenfeile, 1 Teil Schwefelblumen, 1 Teil Salmiak werden mit Wasser zur Konsistenz von Mörtel angemacht; der Kitt muß gleich verwendet werden.

140 Teile Eisenfeile, 20 Teile gebrannter Kalk, 25 Teile feiner Sand und 3 Teile Salmiak werden mit starkem Essig, etwas Braunstein und Borax vermischt („Typ. Jahrb.“ 1914, S. 590).

Kitten zerbrochener Porzellanschalen. Es wird vielfach empfohlen, sich zum Kitten zerbrochener Porzellanschüsseln vor allem eine Auflösung von 2—3 g Zinkchlorid in 20 ccm Wasser herzustellen und mittels dieser Zinkchloridlösung und Zinkoxydpulver einen knötchenfreien Brei auf einer Glasplatte anzureiben. Der absolut trockene und erwärmte Porzellangegenstand wird auf den Bruchstellen mit diesem Brei bestrichen, hierauf werden die Teile genau aneinandergefügt und, entsprechend befestigt, trocknen gelassen. Wirksamer als eben beschriebenes Mittel sind nachstehend angeführte Kitte. In einer Reibschale werden zusammengerieben: 5 Teile Eiweiß oder Topfen (Quark, weißer Käse), 1 Teil Kalziumoxyd (ungelöschter Kalk). Die Mischung muß sofort verwendet werden, da ziemlich rasch Erhärtung eintritt. Oder man löse Topfen in möglichst wenig stärkstem Ammoniak zu einer dickflüssigen Masse, die sich gut verschlossen aufbewahren läßt. Auch folgender Harzkitt, der vor dem Gebrauch natürlich durch Erwärmung geschmolzen werden muß, hat sich in der Praxis bewährt, und zwar: $7\,^4/_5$ g Schwefel, 4 g französisches Kolophonium, 1 g Schellack, 2 g Mastix, 2 g Gummilack, 6 g feinstgepulvertes Bariumsulfat. Die Kittung ist ziemlich dauerhaft, da der Kitt gegen die meisten Flüssigkeiten genügende Widerstandsfähigkeit aufweist (nach „Urania"; „Phot. Korr." 1916, S. 38).

Vertrocknete Oelfarben in Pinseln. Sachgemäß ist es, wenn man die Pinsel sofort nach dem Gebrauch mit polnischem Terpentinöl (Kienöl) vorsichtig auswäscht und ohne Wasserzugabe mit grüner Schmierseife einreibt, wonach das Reinigen mit lauem Wasser anstandslos vor sich geht. Das Terpentin und die Farbe verseifen sich ohne Wasser sehr leicht, und erst dann, wenn dies geschehen, ist ein leichtes Vermischen mit Wasser, also das Reinigen, zu ermöglichen. Ist indessen die Farbe so verhärtet, daß das Terpentinöl nicht mehr wirkt, dann ist das Amylazetat ein ganz vorzügliches Mittel, denn der in dieser Flüssigkeit einige Zeit eingetauchte Pinsel wird sofort wieder brauchbar, da sich der Firnis, das Oel und die Farben ungemein rasch lösen („Phot. Ind." 1915, S. 212).

Schwärzen von Eisenblech. Das einfachste Mittel ist, das Schwarzblech mit Oel zu erhitzen. Man verwendet am besten Leinöl, mit dem man die Gegenstände einreibt und dann bis zur Verbrennung des Oeles erhitzt. Die Oberfläche so behandelter Gegenstände ist von einem schönen Schwarz, das hohen Temperaturen widersteht. Man kann die Gegenstände zuletzt mit Benzin oder mit Sodalösung abreiben („Rev. Phot. du Ind-Est" Mai 1914, S. 864; „Phot. Wochenbl." 1915, S. 4).

Ein Verfahren zur unveränderlichen, wetterfesten Schwärzung von allen gebräuchlichen Metallen und Legierungen wird in der „Oesterreich-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung" folgendermaßen beschrieben: Das in der Flamme zu schwärzende Metall wird vorerst durch ein im Kochen befindliches Bad von Schwefeleisen und Phosphorsäure gezogen. Eisen, Stahl, wie jedes andere Metall überhaupt, welches so vorbereitet worden ist, wird

sodann mit einer Stahlbürste mechanisch oder mit der Hand abgerieben oder nach irgendeiner anderen Methode von allen möglichen Unsauberkeiten befreit, um auf diese Weise eine glatte Oberfläche zu bekommen. Nach der Durchführung dieser Reinigung und dieses Polierens werden die zu schwärzenden Gegenstände mit einer Schicht von Sulforiziensäure überstrichen und hierauf der Flamme ausgesetzt. Diese Fettschicht ist zwar nicht unumgänglich zu einer guten Schwärzung notwendig, sie hilft jedoch nicht unwesentlich zu einer äußerst vollkommenen Schwärzung, die keinen der einzigen Fehler der bis jetzt gebräuchlichen Schwärzungsmethoden aufweist. Die zu schwärzenden Metallstücke, welche so vorpräpariert sind, werden der Wirkung einer Flamme ausgesetzt, die in üblicher Art und Weise in einer geeigneten Lampe mit Docht erzeugt und mit der nachstehenden chemischen Mischung genährt wird: Feingepulverte Holzkohle 60 g, Kochsalz 75 g, Ammoniak $^1/_2$ ccm, Terpentinöl $^1/_2$ ccm, Petroleum (so viel, daß die Gesamtmenge der Mischung 1 Liter beträgt). Man kann jedoch zur Speisung dieser Flamme je nach dem zu erreichenden Zwecke sich einer leicht modifizierten Mischung bedienen. Die Dauer der Einwirkung der Flamme hängt einerseits von der Art des zu behandelnden Stückes und Metalles ab, andererseits auch von dem Eindringungsgrade und der Dicke der Schicht, welche man erreichen will. Man ist jederzeit in der Lage, die Fortschritte der Schwärzung zu kontrollieren und kann in Wiederholung der Schwärzungsprozedur das noch unzureichend geschwärzte, jedoch bereits erkaltete Stück noch weiterhin der Flamme aussetzen. Diese Schwärzungsmethode, welche das D. R. P. Nr. 274861 besitzt, übt auf die Härtung des Stahles keinen Einfluß aus, da die Temperatur der Flamme nicht hoch genug ist, um die molekulare Struktur dieses Metalles zu ändern. Die erzielte Schwärzung ist unveränderlich, wetterbeständig und stoßfest, und es reicht eine leichte Reibung der Schwärzung hin, um einen vollkommenen Glanz zu erreichen („Phot. Ind.“ 1915, S. 241; „Phot. Korr.“ 1915, S. 405).

Messingteile blauschwarz zu färben. Zunächst sind die Messingstücke gut zu reinigen und in eine kochende Arsenchloridlösung einzutauchen. Wenn die Stücke gut gereinigt sind, erhalten sie durch Eintauchen in eine konzentrierte Lösung von Natriumsulfit eine azurblaue Farbe. Eine tiefblaue Farbe wird erzeugt durch Baden in Kupferkarbonat und Ammoniak, worauf die Gegenstände der Luft auszusetzen sind. Mit Natriumhyposulfit und Bleizucker erzielt man zahlreiche Varianten. Zu 100 ccm zehnprozentiger Natriumhyposulfitlösung fügt man 5—6 g Bleizucker hinzu, löst bei Hitze, filtriert und erhitzt nochmals bis 70° C. In dieser Lösung nimmt Messing zunächst eine goldene Farbe an, worauf es durch verschiedene Schattierungen von Orange, Zinnober, Scharlach und Violett hindurchgeht, bis es einen azurblauen Ton erreicht. Bei weiterer Einwirkung geht das Blau in einen silbergrauen Ton über. Ein Mattschwarz erhält man durch Eintauchen in eine Lösung von Platinchlorid und Zinnitrat; Bronzefarbe durch Behandlung in einer kochenden Lösung von Kupfersulfatalaun. Eine

goldene Farbe erzielt man auch noch durch Behandlung mit 4 Teilen kaustischer Soda und 4 Teilen Milchzucker in 100 Teilen Wasser. In allen Fällen sind die Gegenstände, sobald die gewünschte Farbe erreicht ist, sofort in Wasser zu legen und zu wässern. Nachdem sie getrocknet sind, werden sie mit Zelluloidlack überzogen („Phot. Ind.“ 1916, S. 168).

Um verblaßte Drucke oder Photographien wieder kräftiger hervortreten zu lassen, ist das Ueberstreichen derselben mit einem Aquarellfirnis sehr empfehlenswert. Man stellt sich diesen am besten selbst her. Hierzu werden 5 Teile echtes Mastixharz feinstens pulverisiert und in eine Flasche gefüllt, in der sich 14 Teile 90- bis 95 prozentiger Spiritus befinden. Dazu gibt man noch einen Teil venezianisches Terpentinharz und einen Teil reinen Kampfer, schüttelt öfter während dreier Tage um, und wenn sich alles gelöst hat, wartet man noch 2 Tage, damit sich der Schmutz und das Unlösliche zu Boden setzt, worauf die obenstehende klare Flüssigkeit vorsichtig abgegossen wird („Phot. Ind.“ 1915, S. 523).

Verunreinigtes Oel („Abfallöl“) kann man auf folgende Weise selbst reinigen: Man verwendet dazu zwei Gefäße, von denen man das eine mit ungereinigtem Oel füllt; durch Dochte, die über den Rand dieses Gefäßes gelegt werden und dann wie Heber wirken, tropft das Oel in das daruntergestellte zweite Gefäß. Hierbei bleiben Wasser und andere Unreinigkeiten in dem oberen Gefäß („Schweiz. Graph. Mitt.“ 1917, S. 107).

Leinölersatz. Monobenzylinden vom Schmelzpunkt 33° C kann durch Zusatz von Bleimangan in einen Firnis übergeführt werden; ferner ein Gemenge von Mono- und Dibenzylinden nach Zusatz von 3% harzsaurem Kobalt (Farbenfabriken vormals Fr. Bayer & Co., D. R. P. Nr. 305515 vom 21. Mai 1917).

Eine Art „galvanischer Photographien“ muß sich nach R. Ed. Liesegang auf Grund der Beobachtungen von Allan Leighton („Journ. of Phys. Chemistry“, Bd. 17, S. 695) ausführen lassen. Dieser brachte zwei Platinbleche als Elektroden in ein Kupfervitriolbad und sandte einen schwachen Strom hindurch. Belichtete er dann einen Teil der Kathode mit dem Lichte einer Quecksilberlampe, so wurde hier die Ausscheidung des Kupfers verhindert. An den unbelichteten Stellen trat sie dagegen auf („Phot. Chronik“ 1917, S. 157). Siehe auch S. 314 dieses „Jahrbuches“.

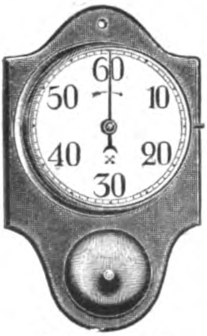
Autorenregister.

Sachregister.

Hamburg-Amerikanische Uhrenfabrik
Schramberg (Schwarzwald)

Spezialfabrik von Kurzzeituhren
für photographische Belichtungs- und Entwicklungszwecke

Nr. 10302



$^1/_6$ natürl. Größe

Universal-

Dunkelkammeruhr

Nr. 10302
von 1 bis 60 Minuten
einstellbar

Nr. 10301
von 10 Sekunden bis
5 Minuten einstellbar

Nr. 10601



$^1/_6$ natürl. Größe

Expositionsuhr
für
Gaslichtpapiere

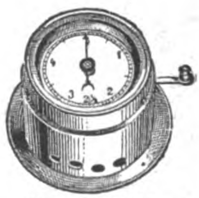
Sekundenzähler
für
chemigraphische Kunstanstalten

Kontrolluhr
für
Farbenphotographie

Glockenzeichen
bei $2^1/_2$ und 5 Minuten

Nr. 10201
ohne Holzrückwand

Nr. 10202



$^1/_4$ natürl. Größe

Alleinvertreter:

Hermann Neukamm, Berlin-Friedenau

Fernruf: Rheingau 1738 :: Sentastraße 3

Man verlange Musterbuch!

:: Verkauf durch die Photo-Großhandlungen ::


Ica
Cameras
Contessa
Cameras
Mimosa
Photo-Papiere
Ica Akt.-Ges. Dresden
Contessa-Nettel A.-G. Stuttgart
Mimosa-A.-G. Dresden

Druckfehlerrichtigstellung.

S. 53, Zeile 18 von unten: „Macnamara" statt „Macriamara".
„ 105, „ 10 „ „ „Hamburger" statt „Homburger".
„ 106, „ 6 „ „ „Brewster" statt „Brewsler".
„ 147, „ 10 „ „ „Pierman" statt „Piermann".
„ 186: In beiden Formeln „Aethylrot-" statt „Methylrot-"; ferner in Formel 1 „H — N·J" statt „H — N·O".
„ 187: Bei Formel 3 und 4 „— CH" statt „= CH".
„ 206: Titel „Lichtabsorption in der Atmosphäre" entfällt.
„ 251, Zeile 4 von oben: „Solarisation" statt „Polarisation".
„ 314, „ 23 „ „ „Guthrick" statt „Guthnick".
„ 314, „ 5 von unten: „Allan" statt „Alan".

ALLGEMEINE

PHOTOCHEMIE

Die großartige Steigerung der verfügbaren Naturkräfte, die unser technisches Zeitalter kennzeichnet, verdankt dieses dem gewaltigen Fortschritt der exakten Naturwissenschaften, in erster Linie der modernen PHYSIK und CHEMIE. Die Annäherung, die sich in jüngster Zeit zwischen diesen beiden Wissenszweigen vollzog, und das Bündnis, das beide in der PHYSIKALISCHEN CHEMIE eingingen, führten zu einer gegenseitigen Befruchtung, die eine Erweiterung und Vertiefung unserer Kenntnis vom Wesen und den Grundgesetzen der Materie zur Folge hatte. In den letzten Jahrzehnten setzte eine geradezu stürmische Entwickelung auf dem Gebiete dieser Wissenschaften ein, durch die unsere Anschauungen über die Natur des Stoffs und der Elemente von Grund aus umgestaltet wurden. Diese Wirkung ging vor allem von der ELEKTRONEN-THEORIE aus, durch die das Gebiet des Elektromagnetismus immer mehr in den Mittelpunkt der physikalisch-chemischen Wissenschaft rückte. Während jedoch dieser Wissenszweig einen ungeahnten Aufschwung nahm, blieb ein anderes ihm nah verwandtes Grenzgebiet: das der CHEMISCHEN LICHTWIRKUNGEN, nahezu unbebaut und in seiner ungeheuren Bedeutung fast völlig unerkannt. Und doch haben wir es hier mit der eigentlichen URFORM aller ENERGIE, nämlich der, die uns von der Sonne zugestrahlt wird, einer besonderen Modifikation der elektromagnetischen Kräfte, zu tun. Diese Urform in ihren bisher noch unerforschten Wirkungen näher zu ergründen ist daher eine unabweisliche Forderung der Gegenwart: das zentrale Problem der physikalisch-chemischen Erkenntnis, von dem aus wir hoffen dürfen, ein beträchtliches Stück weiter in den Naturzusammenhang einzudringen. Dazu kommt noch eine weitere Erwägung. Mit banger Sorge sieht die Menschheit die Energievorräte, von denen sie lebt, und die den ganzen Aufbau unserer Kultur ermöglichen — die Kohlenschätze im Innern der Erde — dahinschwinden, und schon richtet sich das Denken der Forscher und Techniker mit Eifer auf die Entdeckung und Erschließung neuer Kraftquellen. Hier liegt eine der schwierigsten und dringlichsten Fragen unserer Zeit beschlossen, die insbesondere für Deutschland von schwerwiegendster Bedeutung geworden ist, seit sein einstmaliger Kohlenreichtum durch die harten Bestimmungen des Friedensvertrages von Versailles beträchtlich zusammengeschmolzen ist. Schon sind allenthalben die besten Köpfe mit der Lösung dieses Problems beschäftigt, ohne daß bisher wirklich praktische Vor-

schläge, die zu sichtbaren Erfolgen geführt hätten, vorgebracht worden wären. An schönen Projekten ist freilich kein Mangel. Man hat an die Mobilisierung der Wasserkräfte, die Verwertung der Luftelektrizität, an die Gewinnung der inneren, den Elementen einwohnenden Energie durch Zertrümmerung der Atome gedacht, und was der gewagten Spekulationen mehr sind. Den nächsten Zugang zu der Urquelle aller Energie — der Sonnenstrahlung — und ihrer unmittelbaren Erschließung aber hat man bisher wie geflissentlich übersehen. Und doch liegt gerade hier ein gangbarer Weg, dessen konsequente beharrliche Verfolgung am schnellsten zum Ziele führen muß. Einen entscheidenden Schritt auf diesem Wege bildet das bedeutsame Werk, das der unterzeichnete Verlag hiermit der Öffentlichkeit übergibt:

ALLGEMEINE PHOTOCHEMIE

EIN HAND- UND LEHRBUCH FÜR FORSCHUNG, PRAXIS UND STUDIUM

von

J. PLOTNIKOW

Prof. Dr. phil. et chem., Leiter des photochemischen Forschungslaboratoriums bei der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation Berlin-Treptow, o. Prof. und Direktor a. D. des Chemischen Instituts an der ehem. Kaiserlichen Universität in Moskau

Mit 68 Figuren im Text und einer farbigen Tafel

Preis geheftet M. 140.—, gebunden M. 150.—.

Es ist dies die erste grundlegende, zusammenfassende Darstellung einer neuen Disziplin der physikalisch-chemischen Forschung, die dem oben behandelten Problem gewidmet ist. Hiermit zweigt sich ein besonderes Spezialgebiet von der Stammwissenschaft der PHYSIKALISCHEN CHEMIE ab, öffnet sich ein weites Tor in ein bislang noch unentdecktes, so gut wie unbetretenes Neuland. Hat es auch bisher nicht an einzelnen Versuchen und Untersuchungen photochemischer Probleme gefehlt — bildet doch z. B. die PHOTOGRAPHIE nur einen kleinen, wenn auch keineswegs den wichtigsten Ausschnitt aus diesem Gebiete —, so bleibt das Material doch durchweg vereinzelt und zerstreut, ohne systematische Ordnung und einen durch die Einsicht in die Bedeutung, Eigenart und Tragweite des vorliegenden Stoffes gebildeten Zusammenhang. In diesem Sinne stellt das Buch des durch seine zahlreichen wegweisenden Untersuchungen rühmlichst bekannten Verfassers eine wahrhafte Neuschöpfung dar. Der gesamte vorliegende Stoff, erweitert um zahlreiche neue und selbständige Ergebnisse, ist hier zu einem SYSTEMATISCHEN GANZEN vereinigt, das sich über dem Fundament einer

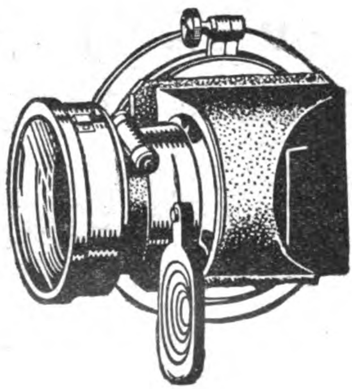
mathematisch begründeten Theorie der Lichtreaktionen erhebt. Ein HISTORISCHER ABRISS DER ENTWICKELUNGSGESCHICHTE DER PHOTOCHEMIE sowie ein reichhaltiges Literaturverzeichnis bilden eine wertvolle Ergänzung des konstruktiven Teils dieses in jeder Hinsicht bedeutenden Werkes, das den gesamten Umkreis der photochemischen Probleme umspannt: Alle die gewaltigen Naturwirkungen des Lichts: seine PHYSIOLOGISCHEN REAKTIONEN in Tier- und Pflanzenwelt, die eigentümlichen LUMINISZENZERSCHEINUNGEN wie FLUORESZENZ und PHOSPHORESZENZ, die BEEINFLUSSUNG DER OPTISCHEN EIGENSCHAFTEN DER KÖRPER sowie endlich die gewaltige Wirkung insbesondere der ULTRAVIOLETTEN STRAHLEN auf die CHEMISCHE KONSTITUTION DER KÖRPER mit ihren ungeheuren technisch-praktischen Perspektiven: sie alle finden in Plotnikows Werk eingehende Berücksichtigung und lassen die PHOTOCHEMIE als die Wissenschaft der Zukunft erscheinen, von der wir nicht nur neue theoretische Aufschlüsse, sondern auch eine wirkliche technisch realisierbare Lösung des Energieproblems, d. h. eine Vermehrung der dem Menschen zur Verfügung stehenden Energiemasse durch Umsetzung der Lichtstrahlung in mechanische Arbeitskraft erwarten dürfen. Die starken Anregungen und Impulse, die von dem Werke ausgehen, werden sicherlich den Anstoß zu einer weiteren Entwickelung und Ausgestaltung der photochemischen Forschung bilden. Die Vollständigkeit und Übersichtlichkeit, in der das Versuchsmaterial erscheint, die Einfachheit und Klarheit der Darstellung, der strenge, gedankenreiche Aufbau des Werkes machen es zu einem unentbehrlichen Lehr- und Hilfsmittel für den wissenschaftlichen Fachmann, für den Theoretiker wie für den Techniker. Chemiker, Physiologen, Physiker, Photographen, Mediziner, Botaniker wie alle Naturforscher im weitesten Sinne werden aus PLOTNIKOWS PHOTOCHEMIE Belehrung und Anregung schöpfen. Ja, es ist zu hoffen, daß ihre Wirkungen noch weitergehender, dauerhafterer und nachhaltigerer Art sein werden. Eine systematische Ausbildung der neuen Disziplin in Theorie und Praxis ist eine gebieterische FORDERUNG DES TAGES: Die Schaffung besonderer PHOTOCHEMISCHER LEHRSTÜHLE, FORSCHUNGSINSTITUTE UND FABRIKEN wird sich in Zukunft kaum noch umgehen lassen. Wie immer auch der Verlauf dieser Bewegung sich gestalten mag, sie wird in dem Buch Plotnikows Anknüpfungspunkte suchen, von ihm ihren Ausgang nehmen müssen.

Alle Fachleute, Naturforscher wie Techniker, sowie die in Betracht kommenden Institute und Laboratorien seien nachdrücklich auf diese wichtige Publikation hingewiesen. Weitere Exemplare vorliegender Ankündigung stehen zur Verfügung.

Aus dem Inhalt des Werkes:

DIE PHOTOCHEMISCHEN GRUNDGESETZE DER LICHTREAKTIONEN UND IHRE CHARAKTERISTISCHEN EIGENSCHAFTEN / Über das Licht / Über die photochemische Valenz und die Lichtempfindlichkeit der Körper / Über die Grundgesetze / Einfluß der Temperatur auf die photochemischen Vorgänge / Klassifikation der Lichtreaktionen / Kurze Zusammenfassung der geschichtlichen Entwicklung der Photochemie / THEORIE UND PRAXIS DER PHOTOCHEMISCHEN KINETIK, KATALYSE UND DER GLEICHGEWICHTSZUSTÄNDE / Die Grundlagen der Versuchstechnik und Methodik / Die mathematische Theorie der photochemischen Kinetik der irreversibelen Prozesse / Photochemische Gleichgewichte / Die photochemische Katalyse / LICHTREAKTIONEN / Anorganische Photochemie / Organische Photochemie / DIE ANGEWANDTE PHOTOCHEMIE / Photochemische Reproduktionsverfahren / Photographie mit Eisensalzen / Die Photographie mit Chromsalzen / Farbenphotographie / Historische Notizen.

VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO., VORMALS G. J. GÖSCHEN'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG J. GUTTENTAG, VERLAGSBUCHHANDLUNG / GEORG REIMER KARL J. TRÜBNER / VEIT & COMP., BERLIN W 10




Das Auge des Photographen
eine Verbindung des natürl. Sehorganes mit
Heydes Aktino-Photometer
Direkte Anzielung
des Objektes und Beurteilung der Lichtverhältnisse an diesem selbst.
Die Bestimmung der richtigen Belichtungszeit mittels
Heydes Aktino-Photometer
ist die denkbar einfachste und zuverlässigste Methode.
Gustav Heyde G.m.b.H.
Dresden-N.


Helias
Kugelblitz
Geka
Geka
Kugelblitz
Geka
PHOTO-ARTIKEL



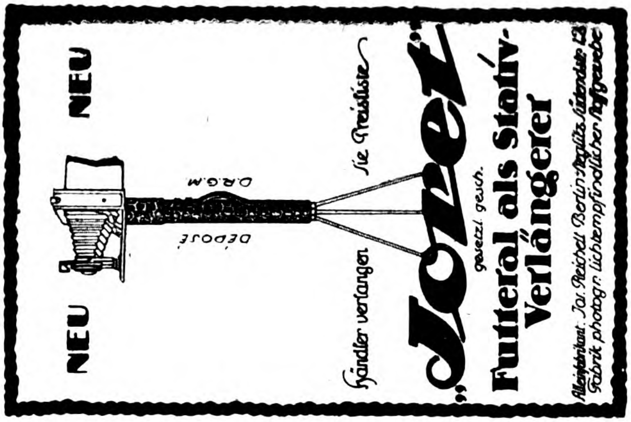
Koh-i-noor-Kreisraster
mit
Metallschutzrahmen
Mehrfarbendruckraster. Kreuzraster m. Schutzrahmen.
Schulze-Raster. Doppel-Raster. Kornraster.
Vollkommenstes Rasterfabrikat. Garantie.
Orig. Gravur-Tiefdruckraster
für einmalige Kopiatur.
Die Punkte sind tiefgeätzt u. vollkommen schwarz gedeckt; die gekreuzten Linien absolut glasklar. • Leichtes Reinigen mit Alkohol.
Die Gravur unverwüstlich. - Kein Breitkopieren.
Belichtungszeit wesentlich verkürzt u. stets konstant.
IN- u. AUSLANDS-PATENTE
Herbst & Jllig
FRANKFURT A. M
Telegr. Adr. Rastercomp.
Teleph. Taunus 1697.
Katalog mit Jllustrations:
proben gratis und franko



Hauff:
Photo-Artikel
für feinste
künstlerische Arbeit.
Erstklassige Trockenplattensorten
Beliebte Entwickler und Photohilfsmittel
„Hauff: Neol"
Neuester Entwickler
Staunenswerte Leistungen bei
stärkstem Gegenlicht
und Kontrast!
Sämtliche Artikel sind nur durch Photohandlungen zu beziehen. Broschüren kostenlos ebenda oder direkt von
J. Hauff & Co., G. m. b. H.
Chemische Fabrik - Photogr. Abteilung
Feuerbach (Württbg.)



SINSEL & Co
G M B H
GRAPHISCHE-KUNSTANSTALT
·LEIPZIG·OETZSCH·

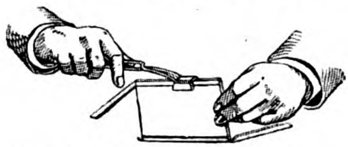


Das Montieren von Diapositiven

Autochrom-Platten, Projektions- und Stereoskop-Bildern usw.

erfolgt am besten nach der **Trockenkleb-Methode**

Vollständiger Ausschluß von Feuchtigkeit



Für Farbenplatten unentbehrlich

U-form (zum Umbiegen vorgeritzte) **Trockenklebstreifen**

in **Rollen** von 25 und 50 Metern; **abgepaßt** für alle **Plattenformate** für zwei oder drei Plattenseiten. Für die vierte Plattenseite empfiehlt sich die Verwendung von

Bezeichnungsstreifen zum **Bezeichnen der Bilder** mit **Namen** und **Nummer**, sowie zur Bezeichnung der **richtigen Stellung** beim Projizieren, nach Vorschrift des V. D. A. V.

Stereo-Einrahme-Masken 4,5 : 10,7

„Rahme selbst ein“, komplette Ausrüstung zum Einrahmen von Ansichtspostkarten, Bildern usw., in zwei Ausführungen

Zangen zum Einfassen der Bilder – **Lampen** zum Erwärmen der **Zangen** — **Häkchen** zum Aufhängen der eingerahmten Bilder / Man verlange auch Prospekte über **Feuchtklebestreifen**

Zu beziehen durch die Photohandlungen

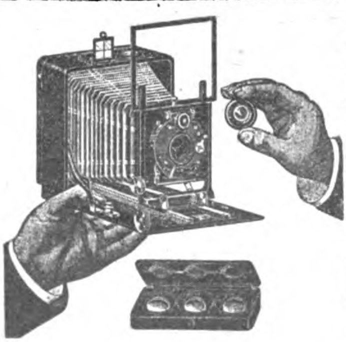
Fabrik für Trockenklebematerial Dr. J. Neubronner

Gegr. 1905 **Cronberg i. Taunus 4**



Zu beziehen durch die Photohandlungen, wo nicht erhältlich, direkt bei

Chr. Tauber, Photohaus,
Wiesbaden, Kirchgasse 20



Optik.

Vorträge über photographische Optik. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. Mit 81 Abbildungen und 2 Tafeln. 10,60 Mk., gebunden 14,— Mk.

Die photographischen Objektive. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 272 Abbildungen. 38,50 Mk., gebunden 47,50 Mk.

Der Gebrauch der Blende in der Photographie. Von Oberst H. Freiherr von Cles. Mit 37 Abbildungen. 4.50 Mk.

Chemie und Photochemie.

Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, welche an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien angewendet werden. Herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 9. Auflage. 19,70 Mk., gebunden 23,40 Mk.

Vorträge über Chemie und Chemikalienkunde für Photographierende. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. Mit einem Anhang über lateinische Bezeichnungen. 10,60 Mk., gebunden 14,— Mk.

Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. Von Prof. Dr. E. Valenta. 2. Auflage.
I. Teil: **Anorganische Chemie.** 62,40 Mk., gebunden 68,40 Mk.
II. Teil: **Organische Chemie.** Im Druck.

Photochemie. Von Dr. J. Plotnikow. Mit 15 Abbildungen. 20,50 Mk.

Photochemie (die chemischen Wirkungen des Lichtes). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 51 Abbildungen. 54,— Mk., gebunden 65,— Mk.

Anleitung zur Verarbeitung photographischer Rückstände sowie zur Erzeugung und Prüfung photographischer Gold-, Silber- und Platinsalze. Von Prof. A. Lainer. Mit 13 Abbildungen. 6,60 Mk.

Sammeln und Verwerten edelmetallhaltiger, photographischer Abfälle zwecks Verminderung der Kosten der photographischen Bilderzeugung. Von R. Rosenlecher. 2,40 Mk.

Negativverfahren.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 2. Auflage. Mit 4 Tafeln. 7,60 Mk., gebunden 11,— Mk.

Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine und Chlorsilber-Gelatine. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 5. Auflage. Mit 256 Abbildungen. 69,— Mk., gebunden 82,50 Mk.

Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 4. Auflage. Mit 1 Tafel. 6,20 Mk., gebunden 9,20 Mk.

Die Standentwicklung und ihre Abarten für den Amateur- und Fachphotographen. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. Mit 29 Abbildungen. 8,60 Mk., gebunden 12,— Mk.

Die Mißerfolge in der Photographie. I. Teil: Negativverfahren. Von H. Müller. 6.—7. Auflage. Mit 4 Abbildungen und 8 Tafeln. 10,20 Mk., gebunden 13,80 Mk.

Die orthochromatische Photographie. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. Mit 16 Abbildungen und 10 Tafeln. 13,60 Mk., gebunden 17,20 Mk.

Die richtige Belichtung. Von Dr. J. Rheden. 11,50 Mk., gebunden 15,— Mk.

Positivverfahren nebst Diapositivverfahren und Vergrößern.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 2. Auflage. Mit 4 Tafeln. 7,60 Mk., gebunden 11,— Mk.

Die Mißerfolge in der Photographie. II. Teil: Positivverfahren. Von H. Müller. 5.—6. Auflage. 10,20 Mk., gebunden 13,80 Mk.

Das Arbeiten mit Gaslicht- und Bromsilberpapieren einschließlich des Postkartendrucks, sowie einer kurzen Anleitung zur Herstellung vergrößerter Bilder. Von Chemiker P. Hanneke. 2. Auflage. Mit 35 Abbildungen und Tafeln. 10,60 Mk., gebunden 14,40 Mk.

Das Kopieren bei elektrischem Licht. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 2. Auflage. Mit 22 Abbildungen und 1 Tafel. 9,30 Mk.

Neuzeitliche photographische Kopierverfahren. Ozobromprozeß, Bromsilberpigmentpapier, Pigmentgravüre, Oeldruck, Bromöldruck, Katatypie, Druckschriften-Kopierverfahren. Von Dr. E. Stenger. 3. Auflage. 15,20 Mk., gebunden 18,80 Mk.

Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 46 Abbildungen. 43,— Mk., gebunden 51,50 Mk.

Das Bromöldruckverfahren und der Bromölumdruck. Von Dr. E. Mayer. 6.—7. Auflage. 12,80 Mk., gebunden 16,60 Mk.

Die Selbstbereitung von Bromöldruckfarben. Von E. Guttmann. 2. Auflage. 2,80 Mk.

Der Umdruck im Bromöldruckverfahren (Handpressendruck). Von E. Guttmann. 2. Auflage. 3,50 Mk.

Der Oeldruck. Von Dr. F. Fuhrmann. Mit 11 Abbildungen und 4 Tafeln. 7,80 Mk.

Der Gummidruck und seine Anwendung in der künstlerischen Photographie. Eine kurzgefaßte Anleitung zur Ausführung des mehrfachen Gummidruckes. Von A. Meyer. Mit 4 Abbildungen und 4 Tafeln. 11,30 Mk.

Der Platindruck. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 2. Auflage. Mit 7 Abbildungen. 10,60 Mk.

Die Ozotypie. Ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentkopien ohne Uebertragung. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5,50 Mk.

Die Diapositivverfahren. Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Stereoskop- und Projektionsbildern usw. Von G. Mercator. 3. Auflage. 7,20 Mk., gebunden 10,50 Mk.

Handbuch des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Von Prof. Dr. F. Stolze. Neu bearbeitet von P. Thieme. 4. Auflage. Im Druck.

Retusche und Kolorieren.

Die photographische Retusche mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel. Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographien. Von G. Mercator. 6.—7. Auflage.

Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Oel-, Pastell- und anderen Farben. Von G. Mercator. 3. Auflage. 8,60 Mk., gebunden 12,— Mk.

Reproduktionstechnik und Graphik.

Aarland, G., Prof. Dr., Der Halbtonprozeß. Ein praktisches Handbuch für Halbtonhochätzung auf Kupfer und Zink. Autorisierte Übersetzung aus dem Englischen. Mit 78 Abbildungen und 5 Tafeln. 8,80 Mk.

Albert, A., Prof., Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren und deren Bezeichnungen. 37,45 Mk.

— — Verschiedene Reproduktionsverfahren mittels lithographischen und typographischen Druckes. Mit 22 Abbildungen und 15 Tafeln. 28,10 Mk.

— — Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse samt allen Nebenarbeiten. 2. Auflage. Mit 71 Abbildungen und 8 Tafeln. 19,40 Mk.

— — Die verschiedenen Methoden des Lichtdruckes. Mit 15 Abbildungen. 6,60 Mk.

— — Das Aluminium in seiner Verwendung für den Flachdruck. (Die Algraphie.) 11,70 Mk.

Blecher, C., Lehrbuch der Reproduktionstechnik. Mit ausschließlicher Berücksichtigung der auf photographischer Grundlage beruhenden Methoden zur ein- und mehrfarbigen Wiedergabe von Bildern durch Druck. Band I: Einleitung und Theoretischer Teil; mit 190 Abbildungen und 9 zum Teil farbigen Beilagen. 49,90 Mk., geb. 56,95 Mk.

— — Die Verwendung des Zinks für den lithographischen Druck nach dem Verfahren von Dr. Strecker. 7,80 Mk.

Broum, K. H., Die Autotypie und der Dreifarbendruck. Die Anwendung des Rasters zur Herstellung von Klischees für den ein- und mehrfarbigen Buchdruck, nebst Anhang: Rastertiefdruck. Mit 99 Abbildungen und 4 Tafeln. 29,65 Mk., geb. 36,90 Mk.

Eder, J. M., Hofrat Prof. Dr., Die Heliogravüre und der heliographische Schnellpressentiefdruck. 19,70 Mk., geb. 23,70 Mk.

Fritz, G., Reg.-Rat, Handbuch der Lithographie. Nach dem gegenwärtigen Stande dieser Technik. Mit 243 Abbildungen und 23 Tafeln, davon 11 in Farbendruck. 148,20 Mk.

Goldberg, E., Prof. Dr., Die Grundlagen der Reproduktionstechnik. In gemeinverständlicher Darstellung. Mit 49 Abbildungen und 4 farbigen Tafeln. 13,40 Mk., geb. 18,40 Mk.

Gottlieb, S., Praktische Anleitung zur Ausübung der Heliogravüre. Mit 12 Abbildungen. 5,50 Mk.

Hesse, F., Oberfaktor der lithographischen Abteilung der Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Die Chromolithographie mit besonderer Berücksichtigung der modernen, auf photographischer Grundlage beruhenden Verfahren und der Technik des Aluminiumdruckes. 2. vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 131 Abbildungen und 20 Tafeln. 70,20 Mk.

— — Die Schriftlithographie. Eine theoretisch-praktische Anleitung zur Erlernung der Schrift. Mit Vorlageblättern sämtlicher in der lithographischen Technik zur Anwendung kommenden Schriftcharaktere unter besonderer Berücksichtigung der modernen Kunstrichtung. Mit 150 Abbildungen und 30 Tafeln. 75,40 Mk.


Busch
Nicola-Perscheid
Porträt-Objektiv
1:4,5
Für Erzielung malerischer Wirkung in der Porträt-Photographie
Emil Busch, A.G. Optische Industrie Rathenow.